کتاب

... علم الحساب

... محمد طاهر و ...

كتاب

فى علم الحساب

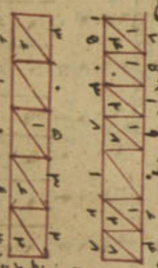
لمحمد طاهر وحيد

بسم الله الرحمن الرحیم

الحمد لله الذی یحاسب حسابا یسیرا و یعطی خیرا کثیرا والصلوة والسلام علی من هو خیر من
بعث من المرسلین و علی آله الطاهرین اما بعد بر لوح بیان می‌نگارد بنده محتاج بلطف
رب مجید محمد طاهر وحید که این ارقام پریشان انموذجیست جهت فراهم آوردن
قواعد حسابیه بزبان فارسی که مبتدیان را موجب سهولت تعلم آن بوجهی باشد و این
رساله مشتمل است بر مقدمه و ده باب **مقدمه** علم حساب علمیست که بدان استنباط
مجهولات عددیه از معلومات آن نمایند و عدد کمیتی است که اطلاق آن بر واحد
و آنچه از واحد ترکیب یافته باشد نمایند و بعضی تعریف عدد بنصف مجموع دو طرف
خود نموده‌اند و از این تعریف واحد خارج است در عدد نخواهد بود چه طرف تحتانی ندارد و بعضی جهت

دخول

دخول واحد تعمیم در طرف نموده‌اند که اعم از آنکه کسر یا صحیح باشد و عدد یا مطلق است
یا مضاف مطلق آنست که بدون اضافه مذکور شود و مضاف آنکه مضاف
(کالستة مثلا)
بمخرج خود مذکور شود چون ثلث سه و ربع چهار مثلا و اگر عدد دیگر از کسور نسبت را
از نصف تا عشر است یا جذر داشته باشد آن عدد منطق و الا اصم خواهد بود
(کالخمس مثلا — کالتسعة مثلا — کالاحد عشر)
و نیز اگر اجزای عدد مساوی آن عدد باشد تام و اگر کمتر باشد آن عدد زاید و اگر زاید باشد
آن عدد ناقص است و مراتب اصلی عدد سه است آحاد و عشرات و مآت
و فروع آن غیر سه مرتبه الی غیر النهایه است و حکمای هند نه رقم جهت عدد وضع
کرده‌اند باین صورت ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ **باب اول** در حساب صحاح یا اکثر عددی بر عددی
و یکی جمع و نقصان عددی از عددی تفریق و دیگر ساختن عددی یکمرتبه تنصیف
و چند مرتبه شماره آحاد عدد و دیگر ضرب و تجزیه عدد بتساوی تضعیف
و همچنین متساوی شماره عددی دیگر قسمت و تحصیل عددی که عدد دیگر از تر
بیع آن عدد یعنی ضرب آن عدد در نفس خود بهم رسد تجذیر است **فصل**
اول طریق جمع آنست که اعداد را در برابر یکدیگر نویسند و ابتدا از



[illegible]

جانب راست که عدد هر مرتبه را بر محاذی آن عدد افزوده حاصل را اگر کم
از ده بود باشد در تحت خط عرضی که کشیده باشند بعینه نویسند اگر زیاده از ده بعد
باشد زیاده از ده را نوشته جهت ده یکی در خاطر داشته بر عدد مرتبه یسار افزایند
و اگر ده شود صفری در تحت آن نوشته جهت ده یکی در خاطر داشته بر مرتبه
یسار افزایند و عمل را با تمام رسانند باین طریق و اگر عمل تمام شود و عددی
دیگر در یسار نباشد که یک محفوظ را بر آن افزایند
یک را بصورت خود در یسار عدد جمع نویسند

٨	٩	٦	٢	٥
٩	٦	٩	٥	٢
١٨	٦	٥	٧	٧

و اگر اعداد زیاده باشد عدد سطور بازده یا ده عدد میافزاید و تغییری در اصل عمل واقع
نمیشود و در جمع اعداد ابتدا از طرف چپ نیز ممکن است اما در این صورت
محاسب را رسم جدول و محو و اثبات بعضی عددها ضرور افتد و چنین محاسب زاید بر آنچه
اهل هند گفته‌اند ارتکاب آن ضرور نیست و اما تضعیف عدد و آن
نیز در حقیقت جمع اعداد است لا تفاوت که دایر است که در این صورت
نوشتن مماثل عدد لازم نیست و امتحان صحت و فساد عمل در صورت

تضعیف

جمع اعداد از طرف یمین

٣٢٦٥٢ ٥٢١٨	١٨٧٨٢١٢١٣٨
١٢٣٢٠٧١٢	
١١٥٩٢٩١٨٢٢	

جمع اعداد از طرف یسار

٣٢٥٢	٢	
٥-٣٥	٢	٢
٩٢٥٩	٤	١
٩٠٣٢	٩	٢ ٢
٢٢٢٨	٠	١
٩٢٣٥	٥	٢
٩٩٠٢	٢	٩
-٢-٩	٢	٢
٢٢٩٥	٩	٢
٩٢٢-	[illegible]	[illegible]
-٢٢-	٢	٢

تضعیف آنست که از عددی که تضعیف شده نه طرح نمایند و باقی مانده را
تضعیف نمایند اگر موافق میزان مضعف بوده باشد عمل صحیح و الا فاسد خواهد بود
و طریق میزان هر عددی نیز است که بیان شده و در عددی که جمع میکنند اگر میزان سطوری
که جمع میکنند موافق میزان حاصل باشد عمل صحیح و الا فاسد است فصل ثانی
در تنصیف اعداد طریق عمل آنست که از طرف چپ ابتدا کرده نصف هر عدد
زوج را در تحت خط عرضی نویسند و اگر عدد منصف فرد باشد بعد از سقوط نصف آن را
در تحت خط عرضی بنویسند و جهت کسر پنج در نظر گرفته اگر عددی غیر واحد در مرتبه
سابق بوده باشد بر نصف آن عدد افزایند و اگر واحد یا صفر بوده باشد پنج را بعینه
در تحت آن نویسند و اگر عمل تمام شود و کسری باشد آن کسر را بصورت نصف در تحت
عدد اخیر نویسند و ابتدا در تنصیف از جانب راست نیز ممکن است و احتیاج
برسم جدول و محو و اثبات دارد و هیچ غیر از زیادتی عمل ندارد و امتحان
میزان تنصیف تضعیف کنند میزان
حاصل تنصیف است اگر مخالف کنند

٢	٦	٩	٤	٣
١	٣	٤	٧	١
				١
				٢

تضعیف از طرف یسار

٤	٣	٣	٧	٠	٤	٢
٨	٤	٤	٠	٢	٤	٨
٢	٣	١	٣	٢	٣	٤

تنصیف از طرف یسار

٨	٩	٦	٢	٥
٩	٦	٩	٥	٢
٤	٢	٥	٥	٧

تضعیف از طرف یمین

٤٣٣٧٠٢٣٢٩٦٤
٨٧٣١٢٧٣٩٢

تنصیف از طرف یمین

٣	٤	٩	٣	٣
١	٣	٤	٢	١
			٢	١
				٢

با میزان عمل مجتمع خطا است **فصل سیم** در تفریق طریق آنست

که عددها را بدستور در برابر هم نوشته اگر عددی را از عدد محاذی آن کم توان

کرد کم کرده تتمه را در تحت خط عرض نویسند و اگر عددین مساوی باشند صفر نویسند

و اگر نقصان عدد از عدد محاذی ممکن نباشد اگر در یسار او عددی باشد یکی عدد

از و کم نسبت بعدد مفروق منه ده است خذ منه بر او افزوده تفریق نمایند

و اگر در جنب او عددی نبوده در مرتبه دویم عدد بوده باشد بدستور یکی عدد از ان

اخذ کرده نه عدد از ان را در جنب او رسم نموده یکی عدد را بر او افزوده

۹	۱	۰	۲	۰	۴	۳	۱	۹
		۸	۹	۸	۸	۹	۲	۸
۹	۰	۳	۲	۲	۸	۳	۹	۱

عمل را اتمام نمایند و در صورت

تفریق نیز ابتدا از طرف چپ ممکن است لکن تطویل است بلا طائل

و طریق امتحان آنست که میزان منقوص را از منقوص منه اگر ممکن

باشد ساقط سازی و الا نه بر او افزوده ساقط سازی اگر باقی مخالف میزان

باقیه باشد عمل خطا باشد **فصل چهارم** در بیان ضرب و ضرب عبارت از سا

نیدن عدد دیست که نسبت آن عدد با عدد مضروب فیه همچو نسبت مفرد به

دیگر باشد بواحد مثلا در ضرب عدد سه در چهار نسبت دوازده به سه همچو نسبت

چهار است بواحد و ضرب بر سه قسم میباشد ضرب مفرد در مفرد یا ضرب مفرد

در مرکب یا ضرب مرکب در مرکب و ضرب مفرد در مفرد یا ضرب آحاد است

در آحاد یا غیر آحاد یا ضرب غیر آحاد در غیر آحاد اما ضرب آحاد در آحاد از شکل

[illegible]	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۲	۲	۴	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸
۳	۳	۶	۹	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۷
۴	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴	۲۸	۳۲	۳۶
۵	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵
۶	۶	۱۲	۱۸	۲۴	۳۰	۳۶	۴۲	۴۸	۵۴
۷	۷	۱۴	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲	۴۹	۵۶	۶۳
۸	۸	۱۶	۲۴	۳۲	۴۰	۴۸	۵۶	۶۴	۷۲
۹	۹	۱۸	۲۷	۳۶	۴۵	۵۴	۶۳	۷۲	۸۱

حاصل میشود اما ضرب آحاد در غیر آحاد و غیر آحاد در غیر آحاد طریقه آنست

که غیر آحاد را ردکنی با آحاد و آحاد را در آحاد ضرب کنی و حاصل را حفظ کرده

مراتب مضروبین را جمع کرده مجتمع را از جنس مرتبه قبل از مرتبه آخر بسط کنی

پس در ضرب سی در چهل رد کرده ایم سی را به سه و چهل را بچهار و سه را در چهار ضرب

کرده ایم دوازده شد و مرتبه هر یک مرتبه عشرات است که مرتبه دویم است و هر دو

طریق که تحصیل حاصل در ضرب اعداد عشره

ده ده نهادنست و از یک تا ده سطری در فوق

نوشته و همچنین سطری در بین او نویسی و اعداد را

بازاء هر عددی آنچه رسم نمائی و واحد او را از یک

تا ده در یک ضرب نمائی حاصل را در محاذات

یک و همچنین در دو ضرب نموده در محاذات

دو و همین دستور تا آخر ضرب نموده حاصل را

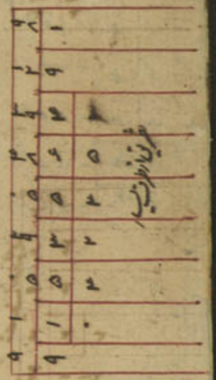
در محاذات بهمین طریق نویسی و هر وقت

ضرورت شده بمیزان هر یک رجوع نموده

آنرا بیرون نویسی و مطلب حاصل شود

۵





دیا بند

ضرب ۳۰۵۶۵۵۲۴۷۰

باهم چهار میشود و مرتبه سیم که سابق مرتبه اخیر است مرتبه مات است پس هر یک
از دوازده عدد را صد گرفتیم هزار و دویست شد و در ضرب چهل در پانصد چهار
را در پنج ضرب کنیم بیست شد و عدد اول از آن پنج بود از جنس مرتبه چهارم که
مرتبه الوف است بسط حاصل کردیم بیست هزار شد و در ضرب مفرد در مرکب
و مرکب در مرکب باید که مرکب را منحل سازی بمفردات آن مرکب یا بمضروب
راجع میشود بقسم اول پس ضرب میکنی مفردات او را در مفردات و جمع میکنی حاصل
را باید دانست که علمای این فن جهت سهولت ضرب قاعدها قرار داده اند قاعده

ضرب مفرد در مرکب — ضرب مرکب در مرکب

مضروب ۳۵ — مضروب ۲۴ — مضروب فیه ۲۵ — مضروب فیه ۳۵

حاصل ضرب ۸۴۰

اول در ضرب اعداد مابین پنج و ده ولین قاعده در پنج و ده نیز جاریست
طریق عمل آنست که احد مضروبین را بسط کنی بعشرات یعنی هر یک عدد آن را
ده دانند و مضروب فیه عدد را که بسط کنی در زیاده بر ده بر عدد دیگر حاصل

مبسوط

مبسوط کم کنی مثلا خواستیم که هشت را در نه ضرب کنیم نه را بسط کردیم نود شد
دیگر نه را در دو که فضل ده است بر هشت ضرب کردیم هجده شد از نود کم
کردیم هفتاد و دو ماند و اگر هشت را بسط کنیم که هشتاد شود هشت را در یک
که فضل ده است بر نه ضرب کنیم و از هشتاد کم کنیم حاصل همان هفتاد و
دو میشود قاعده دویم مضروبین را جمع کنند زاید بر ده را از عشرات
بسط کنند و فضل ده را بر احد مضروبین بر فضل او بر مضروب دیگر ضرب
کنند حاصل را بر مبسوط مزبور افزایند مثلا خواستیم که هشت را در هفت
ضرب کنیم هر دو را جمع کردیم پانزده شد پنج را به پنجاه بسط کردیم دو را در سه
ضرب کردیم شش را که حاصل ضرب است بر پنجاه افزودیم پنجاه و شش شد
قاعده سیم در ضرب آحاد در اعداد مابین ده و بیست جمع میکنیم مضروبین را
و بسط میکنیم عدد زاید بر ده را از عشرات پس کم میکنیم حاصل ضرب زیادتی
ده را بر مفرد در آحادی که با مرکب است از حاصل اول مثلا خواستیم که هشت
را ضرب کنیم در چهارده هر دو را جمع کردیم بیست و دو شد دوازده را که

زاید بر ده بود بسط کنیم از عشرات صد و بیست شد و مضروب دو را در
چهار که هشت بود از آن کم کنیم یکصد و دوازده ماند قاعده چهارم در ضرب
کردن عددهای ما بین ده و بیست است در یکدیگر طریق آنست که آحاد احدهما
را بر مجموع آن دیگر افزاید و مجموع اثرا بسط کند از جنس عشرات و حاصل
ضرب آحاد در آحاد را نیز بر آن افزاید مثلا خواستیم دوازده را در سیزده
ضرب کنیم دو را بر سیزده افزودیم پانزده شد بسط کنیم یکصد و پنجاه شد
مضروب دو را در سه که شش است بر او افزودیم یکصد و پنجاه و شش
شد قاعده پنجم هر عددی را که خواهی در پنج یا پنجاه یا پانصد ضرب کنی
اگر مضروب فیه پنج باشد نصف عدد مضروب را بسط باید کرد از عشرات
و اگر پنجاه باشد از مآت و اگر پانصد باشد از الوف و اگر کسری داشته باشد
برای کسر نصف صحیح را اعتبار باید کرد مثلا شانزده را خواستیم که در
پنج ضرب کنیم هر یک از اعداد نصف شانزده را که هشت است ده
اعتبار کنیم هشتاد شد یا هفده را خواستیم در پنجاه ضرب کنیم نصف

اثرا

اثرا که هشت و نیم است بسط کردیم از جنس مآت عددهای صحیح هشتصد
و کسر آن پنجاه شد مجموع هشتصد و پنجاه باشد و هشت را خواستیم در پانصد
ضرب کنیم نصف هشت را که چهار است بسط کنیم از جنس الوف
چهار هزار شد قاعده ششم در ضرب اعداد ما بین عشره و عشرین در اعداد
ما بین عشرین و مائه از مرکبات طریق آنست که آحاد اقل مضروبین را
ضرب کنی در شماره تکرار عشره و حاصل را زیاد کنی بر اکثر و مجموع اثرا بسط
کنی از جنس عشرات و زیاد کنی بر حاصل مضروب آحاد در آحاد را مثلا خواستیم
که ضرب کنیم دوازده را در بیست و شش اقل مضروبین دوازده بود
ضرب کردیم آحاد او را که دو است در شماره تکرار عشره بیست که دو
بود چهار شد چهار را بر عدد اکثر که بیست و شش بود افزودیم سی شد سی را
بسط کنیم سیصد شد دو را در شش ضرب کنیم دوازده شد بر سیصد
افزودیم سیصد و دوازده شد قاعده هفتم هر عددی را که ضرب کنی در پانزده
یا یکصد و پنجاه یا یکهزار و پانصد پس نصف عدد مضروب را بر او افزوده بسط

کن از جنس مضروب فیه یعنی اگر مضروب فیه پانصد باشد بسط کن از عشرات
و اگر یکصد و پنجاه باشد از مآت و اگر یکهزار و پانصد باشد از الوف و اگر
کسری داشته باشد نصف صحیح را از برای کسر اعتبار کن مثلا خواستیم که بیست
و چهار را در پانصد ضرب کنیم نصف بیست و چهار را که دوازده است بر او
افزودیم سی و شش شد بسط کردیم سیصد و شصت شد یا آنکه بیست و پنج را
در یکصد و پنجاه خواستیم ضرب کنیم نصف بیست و پنج را که دوازده و نیم
بیش است بر او افزودیم سی و هفت و نیم شد از جنس مائه بسط کردیم سه هزار و هفتصد
و پنجاه شد قاعده هشتم در ضرب اعداد ما بین بیست و صد که عشرات آنها
مساوی است طریق آنست که آحاد احد مضروبین را بر دیگری افزایند
و مجموع را ضرب کنند در شماره تکرار ده و حاصل را بسط کنند از جنس عشرات
و حاصل ضرب آحاد طرفین را بر آن افزایند مثلا خواستیم که بیست و سه
را در بیست و پنج که عشرات هر دو مساوی است ضرب کنیم سه را بر بیست
و پنج افزودیم بیست و هشت شد ضرب کردیم بیست و هشت را در دو

و شماره

و شماره عشره است پنجاه و شش شد بسط کردیم پانصد و شصت شد و سه
را در پنج ضرب کردیم پانزده شد بر پانصد و شصت افزودیم پانصد و هفتاد
و پنج شد قاعده نهم در ضرب اعداد ما بین بیست و صد که شماره تکرار عشرات
آنها مختلف باشد طریق آنست که شماره عشرات عدد اقل را ضرب کنی
در مجموع اکثر و زیاده کنی بر حاصل حاصل ضرب آحاد اقل را در شماره تکرار عشرات
اکثر و مجموع آنرا بسط کنی از جنس عشرات و حاصل ضرب آحاد هر یک را
در دیگری اضافه کنی بر مجموع مثلا خواستیم که بیست و سه را ضرب کنیم
در سی و چهار اول ضرب کردیم دو را که شماره تکرار عشرات اقل است
در سی و چهار که اکثر است شصت و هشت شد دیگر ضرب کردیم آحاد
اقل را که سه است در سه که تکرار عشرات اکثر است نه شد و افزودیم
بر شصت و هشت هفتاد و هفت شد مجموع آنرا بسط کردیم از جنس
عشرات هفتصد و هفتاد شد دیگر سه را در چهار ضرب کردیم دوازده
شد بر هفتصد و هفتاد افزودیم هفتصد و هشتاد و دو شد قاعده دهم هر دو

عدد متفاضل که نصف مجموع آن دو عدد مفرد باشد مثل بیست و چهار
و سی و شش که سی و شش از بیست و چهار زیاده است و نصف مجموع آن
هر دو سی که عدد مفرد است میشود باید آن دو عدد را جمع کنی و نصف مجموع
آنها را که درین مثال سی است در نفس خود ضرب کنی و اسقاط کنی از حاصل
مضروب نصف زیادتی عدد زاید را از ناقص در نفس خود چنانچه درین مثال
مفروض حاصل ضرب شش را که نصف دوازده است در نفس خود که سی و شش میشود
نقصان کردیم از نهصد هشتصد و شصت و چهار شد مثال دیگر خواستیم
هشت را در دوازده ضرب کنیم ده را که عدد مفرد و نصف هر دو است
بسط کردیم صد شد نصف چهار را که دوازده با این عدد زیادتی بر هشت
دارد در نفس خود ضرب کردیم چهار شد از صد کم کردیم نود و شش شد قاعده
یازدهم در تسهیل ضرب اعداد است و این قاعده چنان است که نسبت
هر احد مضروبین را با اول اعداد هر مرتبه فوق مرتبه او واخذ کنی از عدد
دیگر بهمین نسبت و ماخوذ را بسط دهی از جنس منسوب الیه و اگر کسری

دالمثلثه

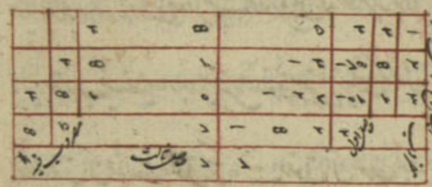
داشته باشد از برای کسر نیز آنچه مناسب او باشد اخذ کنی مثلا خواستیم
بیست و پنج را در دوازده ضرب کنیم نسبت دادیم بیست و پنج را بصد
که مرتبه اول فوق مرتبه عشرات است بربع و ربع دوازده را نیز که سه بوده
بیش اخذ کردیم و بسط کردیم این سه را از جنس منسوب الیه که صد بود سیصد
شد با آنکه بیست و پنج را در سیزده خواستیم ضرب کنیم بیست و پنج
را نسبت دادیم بصد بربع و ربع سیزده را که سه و ربعی باشد بسط کردیم
صحیح آن سیصد و کسر آن که ربع است ربع صحیح شد که بیست و پنج باشد
و مجموع سیصد و بیست و پنج شد قاعده دوازدهم بدانکه ضرب اعداد آسان
میشود باین طریق که احد مضروبین را تضعیف کنی یکبار یا بیشتر و عدد دیگر
را بشماره تضعیف آن عدد تنصیف کنی یعنی اگر او را دو بار تضعیف کرده
این را نیز دو بار تنصیف کنی و همچنین بشماره و چندان که کردن و دو نیم
کردن از طرفین برابر باشد و عدد را که تنصیف با آن منتهی شد در عددی
که تضعیف با آن منتهی شده ضرب کنی مثلا بیست و پنج را خواستیم که در شانزده

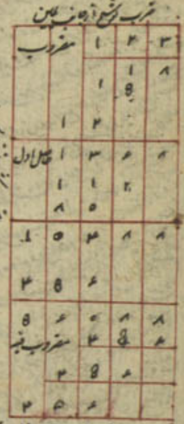
15 ضرب کنیم بیست و پنج را یکبار تضعیف کردیم پنجاه شد بار دیگر تضعیف
کردیم صد شد و شانزده را یکبار تنصیف کردیم هشت شد بار دیگر تنصیف
کردیم چهار شد چهار را در صد ضرب کنیم چهار صد شد تبصره هرگاه مراتب
عدد بسیار باشد و خواهی که عددی را در عددی ضرب کنی پس اگر ضرب مفرد باشد
در مرکب طریقه آنست که عدد مرکب مضروب فیه را در سطری نویسی و عدد مفرد
مضروب را در تحت آن نویسی و ابتدا از جانب راست کنی و ضرب کنی اگر
حاصل ضرب کمتر از ده بوده باشد در تحت محاذی عدد مضروب فیه نویسی و اگر
ده بوده باشد صفری و اگر زیاده از ده بوده باشد زیاده از ده را نوشته و ده را یکی
در خاطر گرفته عدد مضروب را در عدد دیگر که پهلوی اوست ضرب کنی و عدد
محفوظ را در تحت صفر نویسی و اگر مضروب فیه صفر باشد صفری در تحت
آن نویسی و عمل را تمام کنی باین طریق پس اگر در مفرد و مضروب اصفار
مضروب فیه ٥٠٥٩٥٢ ٧ بوده باشد اصفار را در طرف راست
مضروب ٥ ٥٢٢٦٥ حاصل ضرب ٣٫٥٣٠
سطر حاصل نویس اگر مضروب

٣٥٢٣٠٣٧٦٥٥٥ پانصد باشد او صفر در طرف یمین سطر
حاصل ضرب نویسی و اگر ضرب عدد مرکب در مرکب بوده باشد طریق ضرب آن
بسیار است مثل شبکه و توشیح و محاذات و غیر آن و اشهر طرق ضرب شبکه
است و طریق شبکه آنست که عدد مضروب را بر بالا نویسی و در تحت آن شکلی ذو
اربعه اضلاع رسم کنی و منقسم سازی از طرف طول مربع مزبور را بشماره عدد مضروب
مزبور چنانکه هر عددی که در فوق جدول است محاذی مابین دو خط مزبور بوده
باشد و مضروب فیه را در یسار جدول البعض را در فوق البعض باین روش که اول
آحاد و فوق آن عشرات و فوق آن مآت و فوق آن الوف بوده
باشد نویسی و از طرف عرض نیز جدول را بخطوط عرضیه بشماره عددهای مضروب
فیه قسمت کنی و بعد از انقسام ذوات اربعة الاضلاع بمربعات صغیره مربعات
صغیره را بخطوط موربه منقسم سازی بمثلثات و ضرب کنی عدد آخر مضروب را
در عدد اول مضروب فیه و حاصل را اگر کمتر از ده باشد در مثلث پایین از دو مثلث
را از مربعی بعینه بیسار نویسی و اگر زیاده باشد زیاده را در پایین و عشرات را در بالا

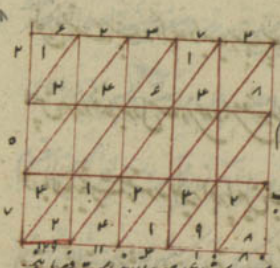
17 نویس و اگر همان ده باشد ده را در مثلث بالا بصورة واحد در جدول ملتقای
مضروب و مضروب فیه بنویس و هر یک از اعداد مضروب را در هر یک از اعداد
مضروب فیه ضرب کرده جدول را با آخر رسانی و همچنین عدد بعد از







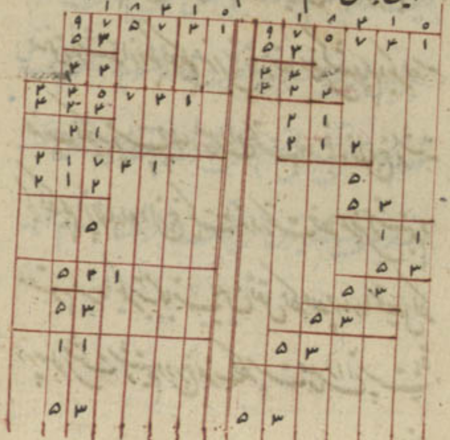
آخر را نیز در هر یک ضرب نموده حاصل را در جدول مقابل دویم را در سیم
و همچنین تا آخر نویس و بعد از اتمام عدد آخر را که در مثلث آخر جدول
واقع شده در تحت مربع کبیر اول نوشته اعداد مابین هر دو خط مورب
را جمع نموده از طرف یسار عدد اول بنویس و همچنین عمل را اتمام کن باین
صورت و امتحان صحت و فساد عمل آنست که میزان مضروب را بالطریقی که
دانستی



18 دانستی و میزان مضروب فیه
را نیز باین طریق گرفته در هم
ضرب کنی اگر میزان حاصل ضرب
میزانین موافق میزان حاصل ضرب باشد عمل صحیح و الا خطاست فصل پنجم
در قسمت عددی بر عددی قسمت طلب عددیست که نسبت او بواحد مانند
نسبت مقسوم باشد بمقسوم علیه مثلا در قسمت دوازده بر سه تحصیل چهار
نموده ایم که نسبت او بواحد چون نسبت دوازده است بسه یعنی هر یک چهار
برابر آن دیگر اند و قسمت عکس ضرب است و طریق قسمت آنست که تحصیل
عددی کنند که هرگاه آن عدد را در مقسوم علیه ضرب کنند حاصل ضرب مساوی
مقسوم شود چون ضرب چهار در سه که حاصل ضرب دوازده است پس اگر چنین
عددی بهم رسد آن عدد خارج قسمت است و اگر حاصل ضرب کمتر از مقسوم
بهم باشد و آن عدد که ناقص است کمتر از مقسوم علیه بهم باشد آن عدد را
نسبت باید داد بمقسوم علیه در این صورت حاصل نسبت با انضمام آن عدد

١٩ خارج قسمت باشد و اگر عدد بسیار باشد پس جدول را رسم باید کرد که پهنای
مابین هر دو خط جدول مساوی عددهای مقسوم باشد و مقسوم را در میان جدول
در بالا باید نوشت و مقسوم علیه را در پایین جدول برابر نویسی که آخر مقسوم علیه
محاذی آخر مقسوم باشد و این در صورتیست که آخر مقسوم علیه زیاده از آخر
مقسوم نباشد و اگر زیاده باشد باید که آخر مقسوم علیه محاذی علامت قبل از علامت
آخر مقسوم بوده باشد بعد از آن طلب باید کرد اکثر عددی از آحاد که هرگاه
او را در هر یک از اعداد مقسوم علیه ضرب کنی حاصل آنرا از علامت محاذی آن
از مقسوم و عددی که در جانب چپ او واقعست کم توان کرد و بعد از کم کردن
باقیمانده را در زیر خطی فاصل عرضی باید نوشت پس اگر تحصیل کنی چنین عددی
آن عدد را بالای جدول محاذی اول مراتب مقسوم علیه رقم کن و بخوری
و هر گونه عمل بنه بعد از آن نقل کن مقسوم علیه را بطرف راست یک مرتبه
دامانی یا آنکه نقل کنی تا تمامی مقسوم را بطرف چپ بعد از خط عرضی
بعد از آن طلب کن اعظم عددی دیگر چنانچه گذشت و بنویس آنرا در طرف
راست

٢٠ راست عدد اول و اگر عددی چنین بهم نرسد صفر بنویسد عدد را چنانچه گذشت
نقل کن تا آنکه برابر شود اول مقسوم علیه با اول مقسوم پس آنچه در بالای
جدول نوشته شد خارج از جدول آن خارج قسمت است پس اگر چیزی از مقسوم
باقیمانده آن نیز با مقسوم علیه کسر خواهد بود که مخرج آن کسر مقسوم علیه است مثلا خواستیم
که نهصد و هشتاد و پنج هزار و هفتصد و چهل و یک را قسمت کنیم بر پنجاه و سه
خارج قسمت هیجده هزار و چهارصد و ده خواهد بود از صحیح و یازده جزو از پنجاه
و سه جزو که آنرا واحد فرض کنی مثلا در قسمت عددی که نوشته شد بر پنجاه و
سه این جدول را رسم کنی که مقسوم را در فوق جدول و مقسوم علیه را در تحت



را آخر مقسوم علیه که پنج است محاذی آخر مقسوم که نه بود باشد نوشتیم
و یک عدد را که ضرب آن در پنج و نقصان حاصل از نه ممکن بود تحصیل کرده
بر بالای جدول محاذی مثلو عدد آخر نوشتیم و در پنج ضرب کرده حاصل را که پنج
بود از نه کم کرده چهار را که باقی ماند در تحت خط عرضی نوشتیم و دیگر در سه
ضرب کرده حاصل را که سه بود از هفت وضع نموده چهار باقی ماند آن را در تحت
خط عرضی نوشتیم دیگر مقسوم علیه را یک مرتبه بجانب یمین نقل کرده اکنون علوی
را لازم بود و آن هشت است بهمرسانیده در یمین علوی سابق در فوق
جدول نوشتیم و در پنج ضرب کرده حاصل را که چهل است تحت در باقی ماند علو
سابق نوشته از او کم کردیم ضربی باقی ماند خط عرضی کشیدیم دیگر در سه
ضرب کردیم و بیست و چهار حاصل را در تحت چهار باقی ماند و پنج نوشته
کم کردیم از چهار دو و از پنج یک ماند در تحت خط عرضی نوشتیم و
مقسوم علیه را یک مرتبه بجانب یمین نقل کرده علوی چهار را تحصیل کرده
در پهلوی هشت نوشتیم و در پنج ضرب کرده بیست حاصل را از بیست باقی
ماند

ماند وضع کردیم چیزی نماند خط عرضی کشیدیم و در سه ضرب کرده دوازده
حاصل شد آن را از دوازده باقی مانده کم کرده چیزی نماند خط عرضی کشیدیم و دو را از هفت
کم کرده پنج ماند در تحت خط عرضی نوشتیم و مقسوم علیه را به یمین یک مرتبه نقل نموده
یک را تحصیل کرده در فوق جدول نوشته در پنج ضرب کردیم و پنج حاصل ضرب
را از پنج باقی ماند کم کردیم چیزی نماند خط عرضی کشیدیم و در سه ضرب کرده حاصل
ضرب را که سه بود از چهار کم کردیم یکی ماند در تحت خط عرضی نوشتیم و مقسوم
علیه را نیز یک مرتبه بجانب یمین نقل کرده عددی تحصیل نشد صفری نوشتیم
و یک را که از مقسوم باقی مانده بود بخمس نقل کردیم عمل تمام شد و در جدول
دیگر همین عمل نموده مقسوم علیه را حرکت نداده مقسوم را بجانب چپ نقل
نمودیم که مبتدی آشنا باشد و این دو قسم عمل که مذکور ساختیم تو از شرح و امتحان صحت
و فساد عمل آنست که میزان خارج قسمت را در میزان مقسوم علیه

٢٠	٢								
	١		٢						١
٩٠	−		١		٢	٤ ٢			−
	٢		−	٥ ٩	١	٩ ٥			١
٣٠	٣٢	٤	٢٥٥	٢ ٤ ٥	٩ ٩	٥			٣
	−		٤٤ ٥		٥	٥			

ساخته واحدی بر او افزودم هفت شد و یک را بهفت نسبت

دادیم و سبع شد پس گفتیم که جذر ده و سه عدد است و سبعی از عدد

پس اگر عددی که بسیاری باشد و خواهیم که جذر او را بهم رسانیم جدولی

بشماره عددی که جذر او را میخواهیم رسم نموده عدد مزبور را در میان

جدول در طرف فوق مینویسیم چنانکه مقسوم را مینوشتیم و در خارج

جدول در طرف فوق اعداد مزبور را یکی در میان علامتی یعنی نقطه میگذا

ریم در احاد و سیم و پنجم و همچنین چندانکه لابد باشد بعد از آن طلب میکنیم

اکثر عددی از آحاد که اگر او را در نفس خود ضرب کنیم حاصل ضرب را چون

از عددی که در محاذی علامت اخیره است و از عددی که در جانب چپ او

واقع شد کم کنیم افنای او نماید یا اگر چیزی بماند از کمتر از منقوص منه

بوده باشد پس هرگاه چنین عددی بهم رسد آن عدد را بنویس در بالای

جدول در محاذات آحاد عدد مضروب فیه و همچنین در تحت محاذی همین

عدد و ضرب کن همین عدد را در نفس آن عدد که در تحت او نوشته شد و

ضرب کن در میزان بقیه را اگر چیزی باقی مانده باشد بر او بیفزا پس میزان مجموع

آن اگر مخالف میزان مقسوم باشد عمل خطا و الا صواب خواهد بود فصل

ششم در استخراج جذر بدانکه عددی را که در نفس خود ضرب کنی آن عدد را

در محاسبات جذر و در مساحت ضلع و در جبر و مقابله شیء و حاصل ضرب را مجذور

و مربع و مال میگویند پس عدد اگر بسیار نباشد و منطق هم در استخراج جذر آن

حاجت بتأمل نیست چنانچه دانسته که جذر نه سه و دیگری چهار است و اما

اگر عدد اصم قلیل باشد طریق پیدا کردن جذر آن بتقریب آنست که مجذوری

را که با و نزدیکتر است از او اسقاط کنی و باقی را نسبت دهی بضعف جذر عددی

که ساقط ساخته بعد از آنکه واحدی بر او افزوده پس جذر عدد ساقط با حاصل

نسبت تقریبا جذر عدد اصم است مثلا خواستیم که جذر ده را بدانیم که چیست

نه را از ده انداختیم یک ماند پس سه را که جذر عدد ساقط است مضعف

		٥	− −		٣٢		−		
٣٤	٥	− −	٣٤	−	− ٦ −	٤٦	٢	− ١	٣٤
١	−	١	٢	٤ ١		١		١	
٥	٢	٦	١		٢			١	٣٠
					١			٢	
								١	٢٠

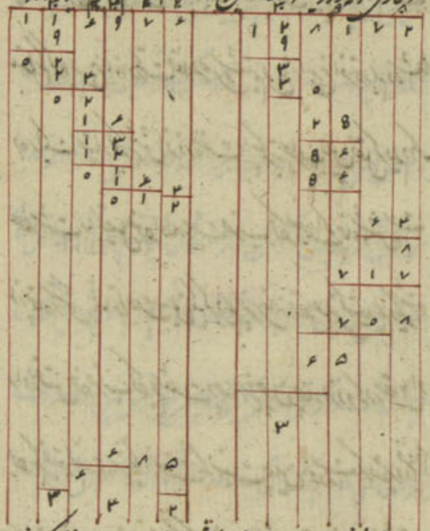
سازه

طریق دیگر در جذر بعد از رسم جدول عدد مذکور مضاعف آن بساخت ... در فوق علامت آخره نوشتیم و مضاعف آن را در نفس خود از ... تحت آن و چون حاصل ضرب او را از ... بس اردیم با عدد مطلوب الجذر اکثر ... ب را نقل کردیم و یک علامت مقدم بر آخره ... موصوف طلب نمائیم و مضاعف آن ... ضعف اول انسیم و چون حاصل ضرب او را ... در نفس خود و مضاعف اول تفریق کرده ... بار امر تبه دیگر کاتب به انتقال کنیم و همچنین عمل کنیم تا هیچ نماند یا مساوی مضاعفات شود ... یکتر و عدد علامت اول بر بدی پس ... افزوده مجموع را الخرج سازیم ... حاصل ... ٩٢٠٤ ١١ خواستیم بطریق مذکور عمل کنیم حاصل شد فوق علامت ٣٢٢ و باقی ماند دوازده اگر را بشصد و هشتاد و پنج نسبت دادیم پس مجموع جذر تقریبی باشد ... شکل قطاس المستقیم

و حاصل را در تحت علامت مطلوب الجذر بحیثیتی که آحاد حاصل ضرب در محاذی مضروب ۲۵
باشد نوشته ازان علامت و آنچه در یسار اوست نقصان نموده تتمه را در تحت
خط عرضی نوشته علامت فوقانی را بر تحتانی افزوده حاصل را بطرف راست
یک مرتبه نقل نمائیم بعد ازان اکثر عددی دیگر که اگر در نفس خود ضرب کنی حاصل
را از هر یک از اعداد مراتب تحتانی و از یسار او کم توان کرد تحصیل کن
و در بالا علامت دیگر که بشکل شش نوشته بدستور عمل کن و بعد از عمل فوقانی
را در تحتانی افزوده بطرف راست یک مرتبه نقل کن و اگر چنین عددی بهم نرسد
صفری در بالای علامت و تحت آن بفاصله مزبور نوشته و همچنین نقل کن
بطرف راست تا عمل تمام شود و پس آنچه در فوق جدول نوشته شد جذر علامت
قدر مزبور خلال جدول است و بعد از عمل اگر چیزی در تحت خط عرضی فواصل باقی ماند
آن علامت منطق است و اگر باقی ماند اصم است و آن بقیه کسر است که مخرج
آن عددیست که حاصل میشود از زیادتی فوقانی با واحدی بر تحتانی مثلا خواستیم
که جذر این علامت را که یکصد و بیست و هشت هزار و یکصد و هفتاد و دو است بگیریم

علامت

علامت مزبور را در خلال این جدول نوشتیم و علامت سه را تحصیل نموده در بالای علامت ۲۶
و در پایین بفاصله معینه نوشتیم و سه را در سه ضرب کرده حاصل ضرب را که نه است
از یکی دو او که پیوند یسار اوست که ده و مجموع دوازده است کم کردیم سه باقی ماند در تحت



خط عرضی نوشتیم و سه را بر سه افزودیم شش شد بطرف یمین نقل کردیم خط
عرضی بر بالای آن کشیدیم و عدد دیگر را که پنج است تحصیل کردیم در فوق و تحت
نوشتیم و اولا پنج را در شش منقول بیمین ضرب کردیم سی شد سی را از مقابلات
او که بقیه تا مآل عمل اول است کم کردیم چیزی باقی نماند خط عرضی کشیدیم و دیگر

٢٧ و در پنج ضرب کنیم بیست و پنج شد دو را در مقابل هشت و پنج را در مقابل
یک نوشتیم چون کم کردن پنج از یک میسر نبود یکی از بیست گرفته پنج را از
یازده وضع کنیم شش ماند در تحت خط عرضی نوشتیم و دو را از هفت باقی
مانده کم کردیم پنج ماند در تحت خط عرضی نوشتیم و پنج را با پنج افزودیم ده شد
ده را یک اعتبار کنیم شش افزوده هفت را یک مرتبه بطرف یمین نقل کردیم دیگر
عدد هشت را تکمیل نمودیم اولا در هفت ضرب کنیم حاصل را که پنجاه و شش است
از پنجاه و شش باقی مانده عمل سابق کم کردیم چیزی نماند خط عرضی کشیدیم دیگر هشت
را در نفس خود ضرب کنیم شصت و چهار شد چون چهار از دو که در مقابل او
بود کم نمیتوانست شد یکی از هفت که نسبت بیمین او ده است گرفته بر دو افزودیم
دوازده شد چهار را از دوازده کم کنیم هشت را در تحت خط فاصل عرضی نوشتیم
و شش را از شش باقی مانده کم کردیم چیزی باقی نماند خط عرضی کشیدیم و هشت
بالا را با هشت پایین جمع کنیم یکی بر او افزودیم هفده شد که در پهلوی هفت
در تحت بهر سیلی بود نوشتیم هفتصد و هفده که مخرج کسر است باقی مانده عمل

باقی شد

بغیر باشد بهر سیلی پس جذر عدد مطلوب سیصد و پنجاه و هشت جزو از هفتصد ٢٨
طریق امتحان — و هفده جزو است و امتحان آنست که میزان خارج را در نفس خود ضرب کنیم اگر باقی
باشد میزان باقی را بر او افزاییم پس میزان جمع اگر مخالف میزان عدد باشد عمل
غلط الا صحیح است **باب دویم** در حساب کسور و درین باب مقدمات است
و شش فصل **مقدمه اول** هر دو عدد غیر واحد اگر مساوی باشند آن دو عدد را
متماثلان گویند چون شش و شش و اگر متماثلان نباشند پس اگر عدد اقل افنای
عدد اکثر میکند آن دو عدد را متداخلان میگویند چون دو و چهار و دو و شش
و چهار و هشت و اگر اقل افنای اکثر نکند چنین چهار و شش پس درین صورت
اگر عدد ثالثی عد هر دو کند آن دو عدد را متوافقان و کسری را که این عدد
مخرج اوست وفق آن دو عدد گویند چون چهار و شش مثلا دو که عد هر دو
میکند و دو مخرج نصف است پس نصف وفق این دو عدد است که چهار
و شش هست و اگر عدد ثالثی که عد هر دو کند نبوده باشد آن دو عدد را متباینان
گویند چنین سه و پنج چنین است معلوم شد گوئیم که معرفت متماثلان

مراد بعدد
عدد غیر واحد است
و مراد بعددی را عد هر دو
عدد کند یعنی با نفراده عد هر دو
عدد بکند نه با جتماع مثل عدد دو که عد
چهار با نفراده و عد شش با نفراد
میکند در مثال مذکور

٢٩. ظاهر است اگر خواهیم بدانیم که اعداد را در باب نسبتها که مذکور شد از تداخل
و توافق و تباین با هم چه نسبت است طریق معرفت آن چنان است
عدد اکثر را بر اقل قسمت میکنیم اگر چیزی باقی نماند آن دو عدد متداخلانند
چون چهار و دو و هشت و دو و اگر بعد از قسمت چیزی باقی ماند چون شش و
چهار که بعد از قسمت دو باقی میماند مثلا چهار را که مقسوم علیه است بر دو باید
قسمت کرد اگر چیزی باقی نماند فبها و اگر در عددی غیر عدد و مفروض بعد از قسمت
چیزی باقی ماند باز مقسوم علیه را بر باقی مانده قسمت باید کرد تا چیزی باقی نماند
اگر بعد از قسمتها چیزی باقی نماند پس آن دو عدد متوافقانند و مقسوم علیه آخر
عاد آن دو عدد است یا آنکه واحد باقی میماند پس آن دو عدد متباینانند
و کسر یا منطق است یا اصم و منطق آن کسور تسعه مشهوره است که آن
نصف و ثلث است تا عشر و مخرج نصف دو و ثلث سه و بهمین ترتیب
است تا عشر و اصم آن است که از و تعبیر نتوان کرد الا بجزء چنانچه
گویند یکجزء از یازده جزء یا پنج جزء از هفده جزء مثلا و هر یک از کسور منطق

واصم

قال صاحب القسطاس الكسر على خمسة اقسام مفرد ومركب ومضاف ومعطوف وكسر البعض وما يستثنى كسر من كسر [illegible] اربع الا خمسين وجزءا من [illegible] عشر الا جزء من التسعة عشر وكيفية وضعه ان يوضع الا الا [illegible] بين المستثنى والمستثنى منه فصورة الثلثين الا الربعين هكذا [illegible]

[illegible]

و اصم یا مفرد است مثل ثلث و یکجزء از یازده جزء یا مکرر است مثل ثلثین و جزءا ٣٠
ثمین از یازده جزء یا مضاف است مثل نصف سدس و یکجزء از یازده جزء از
یکجزء از سیزده جزء مثلا یا معطوف است مثل نصف و ثلث و یکجزء از یازده
جزء و یکجزء از سیزده جزء پس هرگاه کسر را نویسی اگر صحیحی با آن کسر بوده باشد
صحیح را در بالا و کسر را در تحت آن صحیح باید نوشت و مخرج کسر را نیز در تحت
آن کسر باید نوشت و اگر عدد صحیحی همراه کسر نبوده باشد صفری بر بالای کسر بجای
صحیح باید نوشت و در عدد معطوف واو باید نوشت و در اصم مضاف
من پس اگر خواهی واحد و ثلثان نویسی چنین باید نوشت ١ ٢ ٣ و نصف
پنج سدس را چنین ٠ ١ ٢ ٥ ٦ و دو خمس و سه ربع را چنین ٢ ٥ و ٣ ٤ و یکجزء
از یازده جزء از سیزده جزء را چنین ١ ١١ ١٣ مقدمه ثانیه مخرج کسر اقل
عددی است که کسر از و صحیح باشد پس مخرج مفرد ظاهر است چنانچه مذکور شد
و مخرج مفرد بعینه مخرج مکرر است چنانچه مخرج دو ثلث سه و دو نصف
دو است و مخرج مضاف حاصل ضرب مخارج مفردات آنها است

[illegible]

۲۱ در یکدیگر مثلا در تحصیل مخرج ثلث سدس سه را در شش ضرب کردیم هیجده
شد مخرج ثلث که سه و سدس که شش است حاصل شد اما در تحصیل مخرج
معطوف مخرج هر دو را باید از معطوف و معطوف علیه ملاحظه کرد که با هم
از نسبتی که مذکور شد چه نسبت دارند اگر متباینان باشند در یکدیگر ضرب
باید کرد و اگر متوافقان باشند وفق احدهما را در دیگری ضرب باید کرد مثلا
چهار و شش متوافقانند که احدهما مخرج ربع و دیگری مخرج سدس است
و توافق ایشان در دو است که مخرج نصف است پس وفق ایشان در
نصف است نصف احدهما را در دیگری ضرب باید کرد و حاصل ضرب دوازده
است مخرج ربع و سدس است و اگر عددین متداخلان باشند اکتفا باکثر
باید کرد چون سه و شش و بعد از این حاصل را با مخرج کسر ثالث اعتبار نموده
بدستور ملاحظه تباین و تداخل و توافق باید کرد و از بقرار بعمل آورد
و آنچه حاصل شود مطلوب بود پس در تحصیل عددی که مخرج کسور تسعه شود
دو را که مخرج نصف است در سه که مخرج ثلث است چون متباینانند

ضرب

۲۲ ضرب کنیم و حاصل را که شش است در نصف چهار که با او توافق در
نصف دارد ضرب کنیم دوازده را که حاصل ضرب است در پنج که با او
متباین است ضرب کنیم در شش چنین شصت حاصل و داخل است اکتفا باکثر
نموده شصت را در هفت چنین تباین دارند ضرب کنیم و حاصل را که چهارصد و بیست
است در ربع ثمانیه که دو است چون توافق دارند ضرب کنیم و حاصل را
در هشتصد و چهل است در ثلث تسعه جهت توافق ضرب کنیم و عشره در اول
داخل است اکتفا باکثر کنیم پس حاصل دو هزار و پانصد و بیست شد که کسور تسعه
مزبوره را دارد و تتمه طریق دیگر در یافتن مخرج کسور تسعه آنست که می از مخرجات
کسور را از دو تا ملاحظه کنی پس آنچه از این مخارج با مخرج دیگر تداخل داشته
باشند پس ناقص را طرح کند و اکتفا بزاید نماید و آنچه توافق داشته باشند
۹ وفق آن عدد را بجای او اعتبار نموده و وفق مزبور را با سایر مخارج ملاحظه
نموده بدستور اگر تداخل داشته باشد طرح نموده باکثر اکتفا نماید تا آنکه مخارج
باقیه راجع شود بتباین پس ضرب کند بعضی از آن را در بعضی که حاصل ضرب علط

مطلوب است پس در مانحن فیه طرح کن دو و سه و چهار و پنج را که داخل
در بواقی اند چون شش با هشت توافق در نصف دارد اکتفا بنصف کن
در نصف شش است و چون سه داخل در تسعه است او را نیز طرح کن
و چون هشت با ده توافق در نصف دارد پنج را در هشت ضرب کن
و چهل حاصل را در سبعه که دویست و هشتاد است و حاصل را در تسعه تا عدد
مطلوب که دو هزار و پانصد و بیست است حاصل شود لطیفه بدانکه

نصفه ١٢٦٠ — ثلثه ٨٤٠ — ربعه ٦٣٠

خمسه ٥٠٤ — سدسه ٤٢٠ — سبعه ٣٦٠

ثمنه ٣١٥ — تسعه ٢٨٠ — عشره ٢٥٢

مخرج کسور تسعه مزبوره حاصل میشود از ضرب عدد ایام ماه که سی روز بوده
در دوازده که عدد شهور است و ضرب حاصل در ایام اسبوع که هفت
بعض ... و نیز حاصل میشود از ضرب کسوری که در دو مخارج معین است که ربع

دلیل

یعنی از جمله کسور تسعه ... و از نصف ... عشر ... ربع ... انچه حرف ... و تسع و عشر است ... حاصل ضرب ... ضرب آن ... مطلوب است مثلا ربع را که مخرج آن چهار است ... در سبع که مخرج آن هفت است ... هشت ... ان نه است ... و ده ... و مخرج آن ده است ... و پانصد و بیست ... مطلوب است

در سبع و تسع و عشر است یعنی ضرب چهار در هفت و حاصل آن در نه و حاصل آن در ده
زیرا که حاصل ضرب چهار در هفت بیست و هشت و حاصل ضرب آن در نه
دویست و پنجاه و دو و حاصل ضرب آن در ده دو هزار و پانصد و بیست میشود
و شخصی از حضرت امیر المومنین علیه السلام و امام المتقین سوال کرد که از عددی که مخرج کسور
تسعه بوده باشد خبر فرمایند فرمود که اضرب ایام اسبوعک فی ایام سنتک یعنی ضرب کن هفت
روز ایام هفته را در سیصد و شصت ایام سال **مقدمه ثالثه** در تجنیس و رفع ایام تجنیس و
آن عبارت از تجزیه کردن عدد صحیح است از جنس کسر معین و طریق تجنیس
آنست که اگر عدد صحیحی با کسری بوده باشد صحیح را ضرب کن در مخرج کسر و صورت کسر
موجود را بر وی افزا تا پس تجنیس دو و ربع نه ربع است زیرا که حاصل ضرب دو در چهار
هشت است و با اضافه ربع موجود نه ربع میشود و تجنیس شش و خمس سی و سه
خمس میشود زیرا که ضرب شش در پنج سی و با خمس موجود سی و سه میشود و تجنیس چهار و
ثلث سبع هشتاد و پنج ثلث سبع میشود چه حاصل ضرب چهار در هفت بیست و هشت و
حاصل ضرب بیست و هشت در مخرج ثلث که سه است هشتاد و چهار و با اضافه

ثمن سبع موجود شد و ثمن سبع میشود ولا رفع و آن سبع که هست
پس اگر کسر بعد هر یک که علامت آن زیاده از مخرج آن کسر بود هر آن کسر را بر مخرج
قسمت میباید کرد پس خارج قسمت صحیح و باقی کسر خواهد بود پس هر فرع یکی نصف
ربع سه صحیح و سه ربع خواهد بود زیرا که دوازده ربع سه صحیح و باقی کسر سه ربع
است **فصل اول** در جمع کسور و تضعیف آن و طریق جمع آنست که تحصیل مخرج
کسور مزبوره نموده مجموع آن کسور را از مخرج که مجمع مشترک است اخذ نمایند و اگر
زیاده بر هر قسمت کنند بر آن مخرج مشترک خارج قسمت صحاح و باقی کسور
خواهد بود و اگر کمتر بود هر یک از مخرج نسبت بمخرج دهند پس اگر مساوی مخرج مشترک
کسر هر یک حاصل واحد است چنانچه نصف و ثلث و سدس که مخرج نصف را که دو است
در مخرج ثلث که سه است و مباین اوست ضرب میکنیم شش شد و مخرج سدس
چون با شش حاصل ضرب متماثلان بعینه بهمان شش اکتفا میکنیم و نصف شش
که سه و ثلث آن که دو و سدس آن که یک است مجموع شش شد که یک علامت صحیح است
و حاصل نصف و ثلث و ربع یک علامت صحیح است و نصف سدس چه مخرج

نصف

نصف و دو ثلث سه است و حاصل ضرب شش میشود و مخرج ربع را که چهار است
با شش وفق در نصف است نصف احدهما را در دیگری ضرب میکنیم دوازده شد
کسور مزبوره را از دوازده جمع کنیم سیزده شد بر دوازده قسمت میکنیم واحد و
و نصف سدس شد و حاصل سدس و ثلث و نصف میشود چه مخرج سدس شش و ثلث
سه است و متداخلان اند اکتفا با کثر که شش است کردیم و ثلث او را که دو
و سدس او را که یک است جمع کنیم سه شد که نصف شش است و حاصل ضعف
سه خمس شش خمس میشود که یک صحیح و یک خمس است و تضعیف کسور نیز بهمین طریق
است لیکن باید بعد از تحصیل مخرج مشترک که کسور را جمع مینمایند بعد از جمع تضعیف
دیگر بر مخرج مشترک قسمت نمایند چنانچه خواستیم که بدانیم تضعیف سه خمس چند
میشود سه را در پنج که مخرج خمس است ضرب میکنیم پانزده شد خمس او را که سه است
تضعیف میکنیم هیجده شد هیجده را بر پانزده قسمت میکنیم واحد و خمس شد و بدانکه هر
گاه کسور بسیار باشد و خواهی تحصیل مخرج مشترک آن کسور بکنی احتیاج میشود
برسم جدول و این جدول را در اصطلاح محاسبین جدول تاریخ میگویند طریق

انست که رسم کنیم جدولی مثل جدول قسمت و بعد از آن شماره کسوری که منظور است
و علوه کسور را در میان جدول در طرف فوق نویسند و مخارج آنها را در محاذات
هر یک در پایین جدول بمسافتی معین رسم نمایند و در زیر آن نوشتن باید
و هر اقل قبل از علوه اکثر از او نوشته شود بعد از آن ملاحظه نسبت بین الاعداد نمایند
آنچه از آنجمله با دیگری متداخل داشته باشند اکتفا باکثر نموده اقل را بخط عرضی که بر بالای
آن کشند محو نمایند و آنچه توافق داشته باشند وفق احدهما با دیگری بر فوق نوشته
علوی را هم وفق او بدل نوشته شد باید بدستور بخط عرضی محو نمایند و وفق هر دو را نیز با
عدد ثانی که باقی مانده نسبت داده بدستوری که در باب متداخلین و متوافقین نوشته
شد عمل نمایند و هرگاه نسبت بین الاعداد تباین باشد یا تمام را بعضی در بعضی
ضرب نموده حاصل را که مخرج مشترک است در مفاصل جدول در بالای خط عرضی
بر هم خطوط طولی که از منتدون حاصل باشد میانه حاصل و مخارج اصلیه در هر جانب
مناسب دانند نویسند و بر هر یک از مخارج اصلیه کسور مزبوره قسمت نموده خارج
قسمت را در تحت کسر نوشته در علوه کسر ضرب نموده حاصل را در تحت خارج قسمت

[illegible]

کرا اولا نوشته شد در فوق خط عرضی که فاصل باشد فیما بین حاصل ضرب و حاصل
ضرب اعداد و بر هم خطوط طولی که نوشته باشند نویسند تا معلوم شود که علوه
هر یک از کسور مزبوره از مخرج مشترک چیست و صورت جدول اینست

۱ ۴۹۵	۲ ۳۳۰	۵ صورة الکسور من المخرج ۱۶۵	۳ المشترک ۱۱۰	۶ ۹۰	۱ ۶۶
۴۹۵	۶۶۰	الکسور من المخرج ۸۲۵	المشترک ۳۳۰	۵۴۰	۶۶
۹۹۰	۹۹۰	المخرج ۹۹۰	المشترک ۹۹۰	۹۹۰	۹۹۰
المتداخل الباقی		الضرب بعضها فی البعض ۲	بالوفق المتوافق ذوالتسع	تحصیل المخرج ۱۱ المتباین	المشترک ۵ متوافق بالثلث
۲	۳	۶	۹	۱۱	۱۵

فصل دویم در تضعیف کسور و تفریق آن اما تضعیف کسور پس اگر کسر
زوج باشد از را تضعیف باید کرد پس چهار سدس را تضعیف کردیم دو سدس شد
نسبت بشش دادیم ثلث او بود اگر کسر مفرد باشد مخرج را تضعیف باید کرد
مثلا یک سدس را خواستیم تضعیف کنیم شش را تضعیف کردیم دوازده شد
سدس را نسبت بدوازده دادیم ربع او بود پس گفتیم سدس بعد از تضعیف
ربع میشود و اگر خواهیم که صحیح و کسر را تضعیف کنیم صحیح را در مخرج کسر ضرب
نموده کسر را بر او می افزاییم و تضعیف میکنیم پس خواستیم که پنج و ثلث را تضعیف

٢٩ کنیم پنج را در سه ضرب کنیم پانزده شود یک ثلث را برا او افزودیم شانزده شد تضعیف

کنیم سی و دو شد هشت را بر سه که مخرج کسر بود قسمت کنیم دو صحیح و دو ثلث شد و همچنین

اگر خواهیم که تضعیف کنیم نه و خمس را نه را در پنج ضرب کردیم چهل و پنج شد یک را

برا او افزودیم چهل و شش شد تضعیف کنیم بیست و چهار شد بیست و چهار را بر پنج

قسمت کنیم چهار صحیح و چهار و چهار خمس و اما در تفریق طریقه آنست که مخرج

مشترک کسر را تحصیل نمود احدی را از دیگری اسقاط نمود تا باقیمانده را نسبت دهیم بمخرج

فرمود مثلا خواستیم که ربع را از ثلث تفریق کنیم مخرج ثلث را که سه است در چهار که

مخرج ربع است ضرب کردیم دوازده شد ربع او را که سه بود از ثلث او که چهار بود

تفریق کنیم یکی ماند که نصف سدس است **فصل سیم** در ضرب کسور اگر کسر در

یکی از طرفین بود یا بعددی صحیح یا بدون صحیح پس طرف دیگر از نیز از صحیح خواهد بود

پس در صورتی که کسر با صحیح باشد صحیح را نیز از جنس کسر باید کرد و کسر را برا او افزود

و ضرب کرد مجموع را در طرف دیگر که مضروب فیه است و حاصل ضرب را قسمت کرد

بر مخرج کسر اگر زیاده باشد یا نسبت داد اگر کمتر باشد خارج قسمت و حاصل نسبت

و حاصل

[illegible]

٣٠ حاصل ضرب عدد مطلوب خواهد بود مثلا دو و دو خمس را خواستیم که ضرب کنیم در چهار

دو را تجنیس کردیم از جنس خمس ده شد دو خمس را برا او افزودیم سیزده شد سیزده

را ضرب کردیم در چهار پنجاه و دو شد پنجاه و دو را قسمت کردیم بر پنج که مخرج

کسر خمس است ده و دو خمس خارج قسمت شد پس حاصل ضرب دو و دو خمس در چهار ده

عدد صحیح و دو خمس خواهد بود و در صورتی که صحیح با کسر نباشد صورت کسر را در صحیح باید

ضرب کرد و حاصل ضرب را قسمت کرد بر مخرج کسر خارج قسمت حاصل ضرب است

مثلا خواستیم که سه خمس را در چهار ضرب کنیم سه را در چهار ضرب کردیم دوازده

شد دوازده را بر مخرج کسر که پنج است قسمت کردیم دو صحیح و دو خمس شد و در ضرب

سه ربع در هفت سه را در هفت ضرب کردیم بیست و یک شد بر چهار قسمت

کردیم پنج و ربعی بیرون آمد و اگر در هر دو طرف کسر با صحیح و یا در هر دو طرف

کسر و در یک طرف صحیح با هر دو طرف کسر بعد باشد اولا مجنس را در مجنس باید در صورت

کسر یا صورت را در صورت ضرب باید کرد و این حاصل اول است دیگر

مخرج را در مخرج باید ضرب کرد و این حاصل ثانیست و حاصل اول را بر حاصل

ثانی باید قسمت کردن نسبت باید داد اگر کمتر از مخرج بود مخرج آن مطلوب ٤١
است **مثال اول** مثلا دو و نصف را خواستیم که در سه و ثلث ضرب کنیم
اولا دو را در دو ضرب کردیم چهار شد صورت کسر را بر او افزودیم پنج شد
دیگر سه را در سه ضرب کنیم نه شد صورت کسر را بر او افزودیم ده شد
و ضرب کنیم ده را در پنج پنجاه شد و دو را در سه ضرب کردیم شش شد
و پنجاه را قسمت کردیم بر شش خارج قسمت هشت علاصحیح و دو سدس شد
و یک ثلث بود و در **مثال ثانی** حاصل ضرب دو و ربع در پنج سدس ده را
مجنس کردیم هشت یک را بر او افزودیم نه شد نه را در صورت کسر دیگر که پنج
است ضرب کنیم چهل و پنج شد و مخرج را در مخرج یعنی چهار را در شش ضرب کردیم
بیست و چهار شد چهل و پنج را بر بیست و چهار قسمت کردیم حاصل یک شد صحیح
و هفت ثمن شد و **مثال ثالث** در ضرب سه ربع در پنج سبع سه را
ضرب کنیم در پنج پانزده شد و چهار را ضرب کنیم در هفت بیست
و هشت شد پانزده را نسبت دادیم به بیست و هشت چهار ده نصف او بود

دواعدی

٤٢ دو واحد که ماند ربع سبع اوست که چهار است زیرا که بیست و هشت هفت
چهار است **فصل چهارم** در قسمت کسور و آن هشت قسم است زیرا که مقسوم
یا صحیح با کسر یا صحیح یا کسر با کسر است و همچنین مقسوم علیه و حاصل ضرب سه در سه
نه شود و چون قسمت صحیح بر صحیح دانسته و مذکور شد بعد از وضع آن هشت
قسم دیگر باقی میماند و طریق عمل در قسمت کسور آنست که اگر در هر دو طرف صحیح
با کسر باشد مقسوم را از جنس کسری که با اوست کنند که کسر را بر او افزایند و مجموع
را در مخرج کسر مقسوم علیه ضرب کنند حاصل را ضبط نمایند و مقسوم علیه را نیز تجنیس
کنند که کسر را بر او افزوده در مخرج کسر مقسوم ضرب کنند حاصل مقسوم را بر حاصل
مقسوم علیه قسمت نمایند خارج قسمت عدد مطلوب و اگر کسر در یک طرف
بود بهمین دستور تجنیس کنند در طرف ضرب نمایند و طرف را نیز در مخرج
کسر مقسوم ضرب کنند حاصل مقسوم را بر حاصل مقسوم علیه قسمت نمایند و
اگر هر دو طرف کسر بی صحیح بود طرفین را در مخرج یکدیگر ضرب کنند حاصل
را بر حاصل قسمت نمایند و اگر طرفین مشتمل بر کسور متعدد باشند اولا مخرج

۴۴ کسور را از طرفین تحصیل باید کرد مثلا چنانچه در جدول تاریخ مذکور شد
در مقسوم مخارج کسور را باهم نسبت داده سه تداخل باکثر و از متوافقان
بوفق اکتفا نموده آنچه متباینان باشند در یکدیگر ضرب باید کرد و حاصل را
ضبط نموده کسور مزبوره او را جمع نموده بر حاصل قسمت کرده و خارج قسمت را
در مقسوم است ضبط کرده از مقسوم علیه نیز بعینه این عمل نموده خارج قسمت را
در مقسوم علیه است ضبط کرده مقسوم را بر مقسوم علیه قسمت نموده اگر کمتر
بود جزو نسبت داد پس در قسمت مرکب بر مرکب خواستیم که چهار و دو ثلث
را بر سه و دو خمس قسمت کنیم چهار را تجنیس کردیم دوازده شد دو ثلث موجود را
بر او افزودیم چهارده شد چهارده را در مخرج کسر مقسوم علیه که پنج است
ضرب کردیم هفتاد شد مقسوم علیه را نیز تجنیس کردیم پانزده شد دو خمس
را بر او افزودیم هفده شد هفده را در مخرج کسر مقسوم که سه است ضرب کردیم
پنجاه و یک شد هفتاد را بر پنجاه و یک قسمت کردیم یک صحیح و نوزده
جزو از پنجاه و یک جزو حاصل شد و در قسمت مفرد بر مرکب خواستیم که سه

صحیح

۴۴ صحیح را بر پنج صحیح و یک ربع قسمت کنیم سه را در چهار که مخرج کسر است ضرب کردیم
دوازده شد و پنج را در مخرج ربع ضرب کردیم بیست شد یک ربع را بر او افزودیم
بیست و یک شد چون دوازده که مقسوم است کمتر از بیست و یک که مقسوم
علیه است بود نسبت باو دادیم خارج قسمت چهار سبع شد زیرا که بیست و یک
هفت سه است و دوازده چهار سه است پس چهار سبع حاصل شد و در قسمت مقسوم
و مقسوم علیه که هر دو کسر یا صحیح باشند مثلا سه ربع را خواستیم بر پنج سدس
قسمت نماییم سه را در شش ضرب کردیم هجده شد و پنج را در چهار ضرب کردیم
بیست شد هجده را به بیست نسبت دادیم نه عشر او شد و در قسمت نصف
و ثلث و ربع بر نصف و ربع و خمس اولا مخارج مقسوم را ملاحظه کردیم نصف
را با ثلث تباین بود در هم ضرب کردیم شش شد و شش را با چهار که مخرج
ربع است ملاحظه کردیم وفق در نصف داشتند نصف احدهما را در دیگری
ضرب کردیم دوازده شد کسور مزبوره را جمع کردیم سیزده شد بر د قسمت کردیم
واحد و نصف سدس شد که مقسوم است و بعد مخارج کسور مقسوم علیه را ملاحظه

۴۵ کردیم مخرج نصف در ربع را اندا ضرب بعد اکتفا بچهار که مخرج ربع و زاید
بعد کردیم و چهار را با پنج که مخرج خمس است بتباین بعد در و ضرب
کردیم بیست شد کسور مزبوره او را جمع کردیم نوزده شد و این نوزده
جزو از بیست جزو مقسوم علیه است خواستیم که واحد و نصف سدس
را که مقسوم است بر مقسوم علیه که نوزده جزو از بیست جزو است
قسمت کنیم واحد را جهت تجنیس بر دوازده که مخرج نصف سدس
است ضرب کنیم نصف سدس را بر او افزودیم سیزده شد سیزده
را در بیست جزو که مخرج کسر نوزده جزو است ضرب کنیم دویست
و شصت شد نوزده جزو از بیست جزو را که مقسوم علیه بود در دوا
زده که مخرج کسر نصف سدس بود ضرب کنیم دویست و بیست
و هشت شد دویست و شصت را بر دویست و بیست و هشت
قسمت کنیم یک صحیح و سی و دو جزو از دویست و بیست و هشت
جزو شد **فصل پنجم** در استخراج جذر کسور باید که اگر با کسر صحیحی باشد

صحیح

۴۶ صحیح را از جنس کسر نمایند و کسری که حاصل شد اگر منطق و مخرج کسر نیز منطق
بود بعد جذر کسر را بر جذر مخرج کسر قسمت نمایند اگر زیاده باشد و نسبت
دهند اگر کمتر باشد که خارج قسمت یا حاصل نسبت جذر است مثلا خواستیم
تا جذر شش و ربع را بگیریم شش را در چهار که مخرج ربع است ضرب کردیم
بیست و چهار شد یک ربع را نیز بر او افزودیم بیست و پنج شد این عدد
منطق بود چه جذر او پنج است و مخرج کسر نیز که چهار است منطق بود پنج
را که جذر حاصل است بر دو که جذر مخرج کسر است قسمت کردیم دو و نصف
شد و نیز خواستیم که جذر چهار تسع را بگیریم جذر چهار را که دو است نسبت
دادیم بسه که جذر مخرج تسع است دو ثلث شد و اگر علاوه صحیح کسر منطق
نبوده باشند بعد از آنکه صحیح را از جنس کسر منظم باشی ضرب کن کسر را
در مخرج کسر و اخذ کن جذر حاصل را بتقریب و قسمت کن بر مخرج مثلا
خواستیم که جذر سه و نصف را بگیریم سه را در دو که مخرج نصف است
ضرب کنیم نصف را بر او افزودیم هفت شد حاصل را در دو که مخرج نصف

[illegible]

[illegible]

[illegible]

۴۷ است ضرب کنیم چهار و نه شود جذر این عدد اصم بود اقرب مجذورات
را که نه بود از وی ساقط کنیم پنج ماند جذر مجذور ساقط را که سه است
تضعیف کنیم شش شود و واحدی بر او افزودیم هفت شد پنج را نسبت
با وی دادیم پنج سبع بود پنج سبع را بر سه که جذر نه بود افزودیم سه و پنج
سبع شد بر دو که مخرج کسر بود قسمت کنیم خارج قسمت واحد و شش
سبع شد که تقریبا جذر سه و نصف بود فصل ششم در تحویل کسر از مخرجی
بمخرجی دیگر باید که عدد کسر را در مخرج کسری که با و تحویل خواهی کرد ضرب کنی
و حاصل اگر زیاده یا مساوی باشد بر مخرج کسر محول قسمت کنی خارج قسمت
کسر مطلوب است از مخرج محول الیه مثلا خواستیم کسر پنج سبع را تحویل با
ثمان کنیم اول پنج را ضرب کنیم در هشت که مخرج کسر محول الیه است
چهل شد دیگر چهل را قسمت کنیم بر هفت خارج قسمت پنج ثمن
و پنج سبع ثمن باشد و اگر خواهی که همین عدد را تحویل باسداس کنی پنج را
ضرب کن در شش تا سی شود و سی را قسمت کن بر هفت خارج قسمت

چهار

۲۸ که چهار سدس و دو سبع سدس است مطلوبست باب چهارم در
استخراج مجهولات بطریق اربعه متناسبه بدانکه اربعه متناسبه چهار عدد است
که نسبت اول آن بدوم همچو نسبت ثالث آن است برابع و لازم دارد
که مسطح طرفین یعنی حاصل ضرب طرفین مساوی حاصل ضرب وسطین باشد چنانکه
در جای خود برهان بر آن گفته‌اند و طریق پیدا کردن مجهول آنست
که اگر مجهول در طرف باشد مسطح وسطین را بر طرف معلوم قسمت نمایند که خارج
قسمت امر مجهول است و اگر در وسط باشد مسطح طرفین را بر وسط معلوم قسمت
نمایند پس سؤال‌ها متعلق است بزیاده و نقصان که سؤال از این باشد که کدام
عدد است که اگر نصف یا ثلث یا ربع او را بر او افزایند یا کم نمایند فلان
عدد میشود یا از معاملات باشد چنانچه پرسند که پنج رطل عسل به سه درهم است
ده رطل آن بچند درهم میشود پس در صورت اول اگر سائل سؤال کند که کدام
عدد است که اگر ربع او را بر او افزایند سه عدد حاصل شود باید که مخرج کسر را که
چهار است و آنرا ماخذ می‌نامند طرف اول قرار دهند و سه را که معلوم است

و فائدهٔ اربعهٔ متناسبه اصلا کثیر النفع است و اکثر مسائل حساب مثل معاملات و غیرها
مبنی بر آنست بسیاری از مسائل وصایا و طریق خطائین نیز مستخرج از آنست و در
تحریر اقلیدس در مقالهٔ ششم از جهت سطوح مبرهن شده و در مقالهٔ هفتم از کتاب
مذکور نیز از جهت خطوط مبرهن گشته حساب

49 طرف آخر و تصرف در ماخذ بحسب سوال سائل نمود آنرا وسط اول سازند

و طرفین را در هم ضرب فکر بر وسط قسمت نمایند که خارج قسمت عدد

مجهول خواهد بود آه معنی آنچه گفتیم که در ماخذ تصرف بحسب سوال سائل

نمایند آنست که اگر سائل سوال نموده باشد که کدام عدد است که ربع از آن

افزایند فلان میشود چنین سوال از زیاد که رفت یکعدد بر مخرج کسر افزوده

وسط اول سازند و اگر پرسیده باشد که چه عدد است که چون ربع یا ثلث

او کم نمایند فلان میشود یکعدد از ماخذ که مخرج کسر است کم کنند و وسط

اول نمایند و اگر پرسند که کدام عدد است که اگر ربع آنرا مثلا برا و افزایند

و ثلث او را کم کنند فلان عدد میشود طریق آنست که مخرج ربع را که چهار است

در مخرج کسر ضرب نموده تحصیل مخرج مشترک نمایند و ربع آنرا برا و افزوده ثلث

را کم کرده آنچه ماند وسط اول ساخته عمل را تمام کنند بعد از

طرف آخر معلوم	وسط ثانی که مجهول بود	وسط اول که از تصرف در ماخذ معلوم شده	طرف اول ماخوذ
٣	٥	٥	٢

تمهید این

50 تمهید این مقدمه سوال اول را بدین طریق جواب گوئیم اما اگر پرسند که کدام

عدد است که اگر نصف آنرا از او کم کنند بیست میشود ماخوذ را که دو است

طرف اول میسازیم و یکی که نصف است از دو کم کرده وسط اول و بیست را

که معلوم است طرف آخر نموده دو را در بیست ضرب نموده حاصل ضرب را که چهل است

بر وسط اول که یک است قسمت نمایند و خارج قسمت را که همان چهل خواهد بود

وسط ثانی سازند و گویند چهل است که نصف او را از او کم کنند بیست میشود

طرف آخر معلوم	وسط ثانی مجهول	وسط اول	طرف اول ماخوذ
٢٠	٤٠	١	٢

اما اگر پرسند که کدام عدد است که هرگاه ربع او را بر او افزایند و ثلث

او را کم کنند پانزده شود مخرج کسر ربع را که چهار است در مخرج کسر ثلث

که سه است و میان ایشان تباین است ضرب کردیم دوازده شد

ربع دوازده را که سه است بر او افزودیم پانزده شد ثلث را که چهار است

کم کردیم ده شد دوازده را که مخرج کسر است طرف اول و ده را وسط اول و

پانزده را که معلوم است طرف آخر ساخته پانزده را در دوازده ضرب کردیم

۵۱ یکصد و هشتاد و شش برده قسمت کنیم خارج قسمت هیجده و شش ربع هیجده را که چهار
و نیم است بر آن افزودیم بیست و دو و نیم شد و ثلث بیست و دو و نیم را که هفت
و نیم است از بیست و دو و نیم کم کردیم پانزده شد و اگر سوالی از معاملات بیع
چنانچه پرسند که هرگاه پنج رطل عسل به سه درهم باشد دو رطل بچند درهم خواهد
بود در اینصورت پنج رطل مسعر است و سه درهم سعر و دو رطل مثمن است
و مسئول عنه مجهول ثمن است پس نسبت مسعر به سعر همچو نسبت مثمن است
به ثمن پس مجهول رابع است در طرف واقع شد پس سطح وسطین
را که سعر و مثمن است و آن شش میشود بر پنج که خمسه ارطال طرف
اول است قسمت باید کرد خارج قسمت واحد و خمس است ثمن دو رطل خواهد بود

طرف اول مسعر　　وسط اول　　وسط ثانی مثمن　　طرف ثانی مجهول

۵　۳　۲　۵
و اگر سوال کنند که چند رطل به دو درهم میشود پس در اینصورت ثمن معلوم
و مثمن که وسط است مجهول خواهد بود پس ثمن را که طرف و مثمن را وسط
و سطح طرفین را بر وسط اول قسمت باید نمود بدین طریق و از اینجا ثابت

که گفته اند

۵۲ و گفته اند که اگر سوال را در غیر جنس خود ضرب نموده قسمت کن بر جنس او ثمره

طرف مسعر　　وسط اول سعر　　وسط ثانی مثمن　　طرف آخر ثمن

۵　۳　۲
متناسبه اگر یک مجهول باشد استخراج آن از دو معلوم باقی ممکن است پس
اگر مجهول وسط باشد سطح طرفین را اخذ نمایند مجهول حاصل میشود چون
در معما که با سم یکی است ولی را که وصال آن نگار است هوس گویند چرا
ناله کنند همچو جرس گر اول و آخر غم دل بر گیرند معلوم شود وسطش با هم کسی
یعنی هرگاه اول و آخر بیت یعنی دو و دویست ضرب دو در دویست
چهار صد شود جذرش که بیست است مجهول و عبارت از کاف است
باب چهارم در استخراج مجهولات بحساب خطائین مجهول را چیزی از آن مستی
سازند بفرض اول و تصرف کن در وی حسب سوال سائل اگر مطابق
سوال باشد فهو المطلوب و اگر نبود بیش و زیاده از علم مطلوب یا کمتر از آن
باشد این را خطای اول خوانند و علاوه دیگر فرض کنند به دستور درو
تصرف نمایند اگر خطا افتد از اخطای ثانی نام کنند پس ضرب کن مفروض

۵۴ اوّل را در خطاء ثانی نه و حاصل ضرب را محفوظ اوّل نام کن و مفروض ثانی نه
را در خطاء اوّل و حاصل را محفوظ ثانی نام کن پس اگر خطائین هر دو زاید
یا هر دو ناقص باشند زیادة احد محفوظین را بر دیگری و زیادة احد خطائین
را بر دیگری قسمت کن خارج قسمت عدد مطلوب است و اگر احدهما زاید و دیگری
ناقص باشد مجموع محفوظین را بر مجموع خطائین قسمت کن که خارج قسمت
مطلوب است پس اگر پرسند که کدام عدد است که هر گاه دو ثلث او را با یکد
رهم بر او افزایند ده حاصل شود پس اوّلا آن عدد را نه فرض کنیم دو ثلث
او را با واحدی که هفت باشد بر او افزودیم شانزده شد شش خطای زاید
بود دیگر عدد سؤال را شش فرض کنیم دو ثلث او را با درهم که بر او افزودیم
یازده شد خطای یک واحد که زیاده است مفروض اول را که نه است بر خطای ثانی
که یک است ضرب کنیم حاصل را که نه است محفوظ اوّل خواندیم و مفروض
ثانی را که شش است در خطای اوّل که شش است ضرب کنیم سی
و شش شد محفوظ ثانی نام کنیم فضل احد خطائین که شش است بر دیگری
ایکه

که یک است پنج بود پس فضل احد محفوظین را بر دیگری که سی و هفت
است بر پنج قسمت کنیم پنج و دو خمس شد و آن مطلوب است زیرا که پنج را از
جنس خمس که کنیم بیست و پنج میشود و دو خمس را که بر او افزودیم بیست و هفت
میشود و دو ثلث بیست و هفت را که هیجده است بر او افزودیم چهل و پنج
خمس میشود و هر پنج یک صحیح است که نه صحیح باشد و یک درهم را نیز که واحد
است بر او افزائیم ده میشود و نیز اگر پرسند که کدام عدد است که اگر ربع ا
و را بر او افزایند و بر حاصل سه خمس او را افزایند و از مجموع پنج درهم نقصان
کنند به انچه اوّل بود عدد نماند پس این عدد را چهار فرض کنیم و ربع او
را بر او افزودیم پنج شد بر پنج سه خمس افزودیم هشت شد پنج درهم را کم
کنیم سه باقی ماند یکی ناقص بود دیگر عدد را هشت فرض کنیم و دو ربع
او دو است بر او افزودیم ده شد و خمس ده که شش بود بر او افزودیم شانزده
شد پنج را از شانزده کم کنیم یازده ماند سه از هشت زیاد بود پس مفروض
اوّل را که چهار است در خطای ثانی که سه است ضرب کنیم دوازده شد

و مفروض دوم را که هشت است در خطای اول که یک است ضرب
کنیم هشت شود و از ده و هشت را جمع کنیم بیست شود بیست را بر مجموع
خطای اول و ثانی که چهار است قسمت کنیم خارج قسمت پنج شود که مطلوب
سائل است چه هرگاه خواهیم ربع پنج را بر او افزائیم پنج را [illegible] ربع کنیم
بیست شود و ربع بیست را که پنج است بر او افزائیم بیست و پنج شود و سه
خمس بیست و پنج را که پانزده است بر او افزائیم چهل ربع شود چهل ربع
ده صحیح است پنج درهم را از ده کم کنیم پنج باقی ماند **باب پنجم** در استخراج
مجهولات بعمل عکس و این عمل را التحلیل و التعاکس نیز می‌نامند و طریقه
این عمل آنست که اگر سائل تضعیف عددی در سوال کند تنصیف نمایند
و اگر زیاده کند همین نقصان کنند و اگر ضرب نموده همین قسمت نمایند و اگر
جذر گیرد باید تربیع نمایند و اگر تربیع کند همین جذر کنند و حاصل آنکه ابتدا
از آخر سوال سائل کند در برابر کارهای او عکس آنها را بعمل آورده
جواب گویند پس اگر سائل گوید که کدام عدد است که هرگاه او را در نفس

خود

خود ضرب کرده و بر حاصل افزایند و دیگر تضعیف نموده سه درهم بر حاصل
زیاده کنند و مجموع را بر پنج قسمت کنند و خارج قسمت را بر ده ضرب
کنند پنجاه حاصل شود پس ابتدا با آخر سوال نموده پنجاه را بر ده قسمت کرده پنج
را در نفس خود ضرب کن و سه از حاصل نقصان کن بیست و دو باقی ماند او را
تنصیف کن یازده و از آن نقصان کن جذر نه جواب سوال است زیرا
و سه را هرگاه در نفس خود ضرب کنی نه و دو بر او افزائی یازده و تضعیف
کنی بیست و دو و سه بر او افزائی بیست و پنج و بیست و پنج را بر پنج قسمت
کنی خارج قسمت پنج و در ده ضرب کنی حاصل ضرب پنجاه باشد و نیز اگر پرسند
که کدام عدد است که هرگاه نصف او را بر او با چهار درهم افزائی و بر حاصل
نیز نصف علاوه بود را با چهار درهم افزائی بیست شود اولا چهار درهم
را کم کن و دیگر ثلث شانزده را که نصف مزید است نقصان کن باقی
میماند ده و دو ثلث پس نقصان کن از ده چهار و از آنچه باقی ماند
نیز ثلث او را کم کن باقی میماند چهار و چهار تسع زیرا که نصف چهار

حاصل الکلام ان ما فی الکم المتصل القار
اما خط او سطح او جسم و
طریق مساحت کل واحد
منها سیجی ان شاء الله تعالی

[illegible]

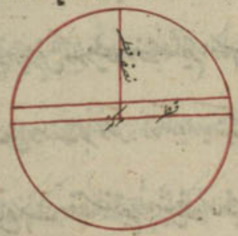
۵۷ و چهار تسع را که بر وافزائی شش و شش تسع میشود که شش و دو ثلث
بشود و چهار درهم را که بر وافزائی ده و دو ثلث میشود و همچنین نصف او را
پنج و یک ثلث است بر وافزائی شانزده میشود و چهار درهم را که فزائی
هشت میشود و اما اینکه گفتیم ثلث شانزده را کم کن و در افزودن
نصف افزوده شد بود زیرا که بعد از افزودن علاوه و قبل از افزودن
نصف علاوه بود ثلث آن علاوه میشود **باب ششم** در مساحت و درین
باب یک مقدمه است و سه فصل مقدمه بدانکه مساحت معلوم کردن
است از کم متصل قار امتداد یک خط یا ابعاض آن یا امتدادی و ابعاض
آنرا هر دو و اگر ما فی الکم خط باشد چنانچه طول یا عرض چیزی را بگز یا بغیر آن
مشخص نمایند و گویند که خط طول یا عرض این جسم چند گز یا چند نیم یا
چند نیم گز است و اگر غرض از مساحت سطح باشد استعلام مربعات
آنست یعنی چند گز اندر گز است و اگر جسم باشد استعلام آنست که باندازه
مقرره چند مکعب است و اما خط آنست که یک امتداد داشته باشد و از انجمله

[illegible]

مستقیم

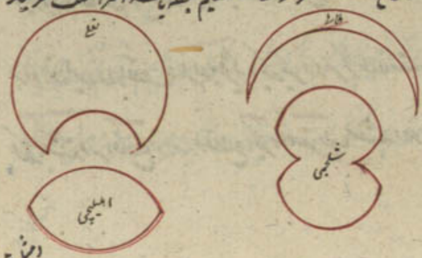
۵۸ مستقیم است و آن اقصر خطوط واصله بین النقطتین است و مراد از مستقیم
است از خط انچه درین فن مذکور میشود و خط مستقیم را ده اسم مشهور است
و آن ضلع و ساق و مسقط الحجر و عمود و قاعده و جانب و قطر و وتر
و سهم و ارتفاع است و خط مستقیم را با مثل خود احاطه سطح ممکن نیست
و غیر مستقیم بر دو قسم است پرکاری و آن معروف است و غیر پرکاری و این
قسم درین فن مبحوث عنه نیست و سطح صاحب دو امتداد است یعنی طول
و عرض و قسم مستوی از سطح آنست که بر وی از هر جهت که خطوط مستقیمه
اخراج نمایند بران سطح واقع شود پس اگر بران سطح یک خط پرکاری
احاطه نماید آن سطح را دایره خوانند و خطی را که دایره با و دو نصف شود
قطر نامند و اگر تنصیف نکند آن خط را وتر جهت از دو قوس آن
دایره و فاعل آن دو قطعه دایره گویند و اگر قوس آن خط احاطه کند
بر او از دایره و دو نصف قطر او باشد که با یکدیگر در مرکز ملاقات
کرده باشند انرا قطاع خوانند و قطاع اکبر و اصغر ملتبس باشد و دو

قوس کرکه تحدیب هر دو یک جهت بود بش قوسین غیر اعظم از نصفین ٥٩



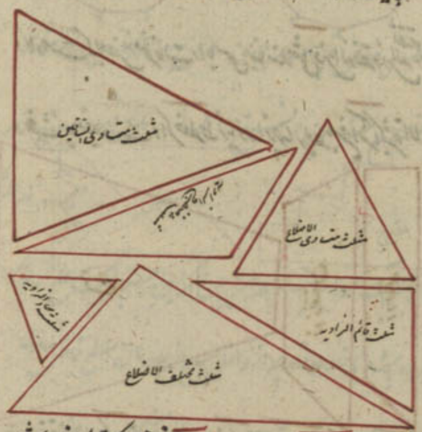


دو دایره باشند اورا هلالی کویند و اکر اعظم باشند انرا نعلی خوانند
با تحدیب هر یک از ان دو قوس متساوی و کمتر از نصف دایره یکجانبی
بش انرا اهلیلجی و اکر هر دو حصه اعظم متساوی باشد انرا شلجمی کویند
بدین صورت و اکر سه خط مستقیم ببط باشد انرا مثلث کویند



ومثلث

٦٠ ومثلث متساوی الاضلاع و متساوی الساقین و مختلف الاضلاع میباشد
و همچنین قائم الزاویه و منفرج الزاویه و حادة الزاویه میباشد بدین صورت



و اکر چهار خط متساوی ببط باشد انرا مربع خوانند اکر قائم الزاویه باشد
و اکر قائم الزاویه نباشد معین خوانند و غیر الاضلاع را با تساوی هر دو خط متساوی ح



۶۱ مقابل یکدیگر اگر قائم الزاویه باشد مستطیل خوانند و اگر قائم الزاویه
نباشد شبیه بمعین خوانند و آنچه غیر اینها باشد آنها را منحرفات نامند
و گاه است که بعضی از منحرفات را باسمی مینامند مثل ذی الذنقه و ذی النقعتین
و غیرها بدین صورت و اگر خطوط زیاده از چهار باشد آنرا کثیرة الا



ضلاع خوانند پس اگر اضلاع متساوی باشند از مخمس و مسدس گویند تا معشر



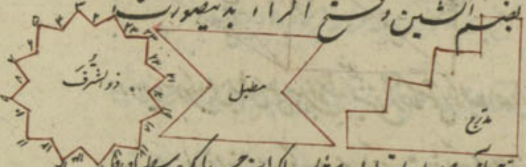
بعد از آن ذو احدی عشر قاعده و ذو اثنی عشر قاعده و همچنین و بعضی

از آنها را

از آنها را ۶۲



اسمی خاص میباشد چون مدرج و مطبل و ذو الشرف
بضم الشین و فتح الراء بدین صورت



و اما جسم آنست که ابعاد ثلاثه اعنی طول و عرض و عمق داشته باشد پس اگر این جسم را یک سطح احاطه
کرده باشد که خطوط خارجه از داخل جسم مزبور بآن سطح تمامی متساوی
باشند آن جسم را کره خوانند و دایره که آن کره را بدو نصف

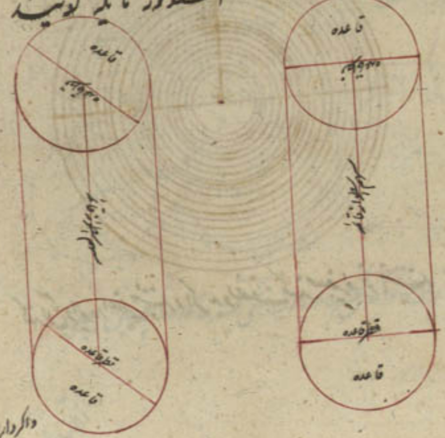


کند آن دایره را عظیمه خوانند و اگر بدو نصف نکند صغیره خوانند

و اگر شش سطح متساوی بر جسمی احاطه کنند آن جسم را مکعب گویند

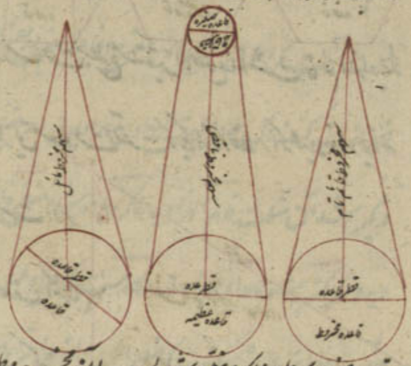


یا دو دایرهٔ متساوی که ما بین ایشان سطحی مستوی باشد بحیثیتی که اگر خط مستقیمی را که محیط احد دایر
تین بدیگری رسیده باشد بگردانند بر محیط آن دو دایره مماس آن سطح بتمامه شود آن جسم را اسطوانه
گویند و آن دو دایره را دو قاعدهٔ آن اسطوانه خوانند و خط واصل از مرکز احد دایرتین
بمرکز دایرهٔ دیگر را سهم آن اسطوانه گویند و اگر این خط عمود بر قاعدها باشد آن اسطوانه
را اسطوانهٔ قائمه و الا اسطوانهٔ مایله گویند



و اگر دایره

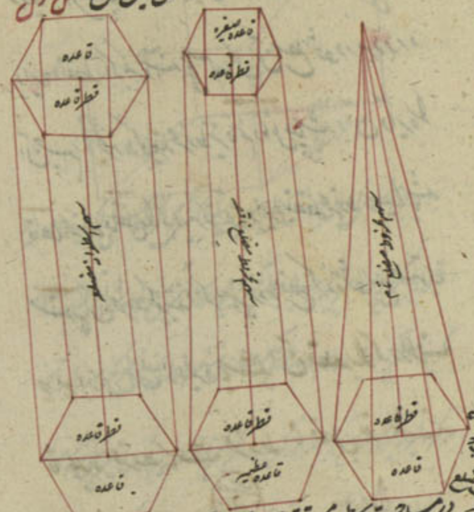
و اگر دایره و سطح صنوبری که مرتفع شده باشد از محیط دایره در قسمه رفته شکل
گردد یا منتهی شده باشد بنقطه بحیثیتی که اگر خط مستقیم واصل میان محیط
دایره و نقطه را که بگردانند مماس کل آن سطح شود در هر دوره
آن جسم را مخروط گویند مخروط نیز قائم و مائل میباشد و آن دایره را
قاعدهٔ مخروط و خطی را که از مرکز آن دایره بنقطهٔ مخروط رسیده باشد
سهم آن مخروط گویند و اگر این مخروط قطع کرده شود بسطح مستوی
موازی آن دایره باشد آن قطعه را که در طرف
قاعده مخروط است مخروط ناقص خوانند



وقاعدهٔ مخروطات و اسطوانه اگر مقطع باشد پس آن مخروط

و اسطوانه کل مضلع خواهد بود اینست اکثر اصطلاحات

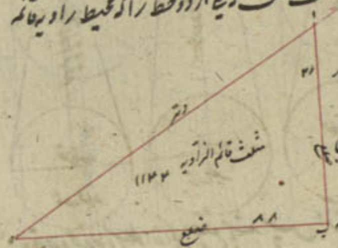
که متداول است در میان اهل این فن **فصل اول**



در مساحت سطوح مستقیمة الاضلاع اما مثلث قائم الزاویه را

طریق مساحت آنست که یکی از دو خط را که محیط زاویه قائمه

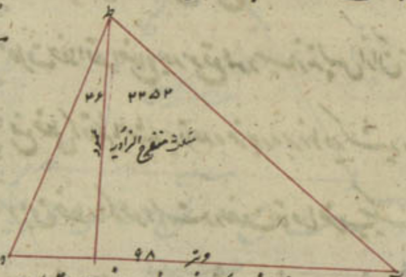
است در نصف دیگری ضرب کنند



و طریق مساحت منفرج الزاویه آنکه عمودی را که از زاویه مزبوره

بر وتر آن مثلث رسیده در نصف وتر او یا وتر را

در نصف خط عمود مزبور ضرب کنند و اما حاد الزاویه



خط مخرج مزبور را از هر زاویه که مخرج باشد بر نصف وتر او و

طریق دانستن مثلث که از کدام یک از اقسام ثلثه مزبوره

است آنست که اطول اضلاع او را تربیع نمایند یعنی در نفس

خود ضرب کنند اگر حاصل ضرب مساوی مربعین دو ضلع

دیگر باشد آن مثلث قائم الزاویه و اگر زیاده باشد منفرج الزا

ویه و اگر کمتر باشد حاد الزاویه است و گاه هست که اخراج عمود د

مثلث را باین طریق میکنند که ضلع اطول را قاعده قرار داده

67

مجموع خطین اقصرین را در تفاضل هر یک بر دیگری ضرب کرده

حاصل ضرب را بر قاعده قسمت منقسم خارج قسمت را از وی کم کرده

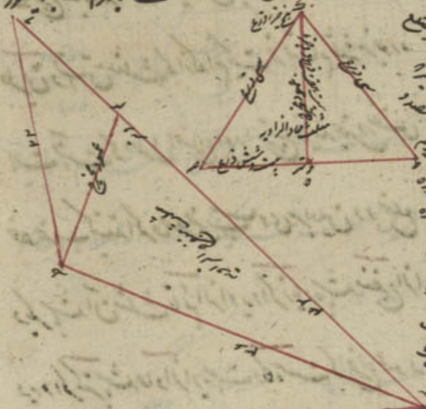
نصف چیزی را که بعد از وضع خارج قسمت از قاعده باقی ماند از

طرف خط اقصر اضلاع بعد موقع عمود میسازند پس از آن مو

ضع خطی که قائم باشد بر قاعده مزبوره بر زاویه کشیده

و این خط را که عمود است در نصف قاعده ضرب میکنند

حاصل ضرب حاصل مساحت مثلث مزبور است بدینصورت



و یا از طرق مساحت مثلث متساوی الاضلاع آنست که مربع

68

ربع مربع احد اضلاع را در سه عدد و هیشه ضرب کنی

و جذر حاصل مساحت مثلث است بدینصورت



و در مساحت مربع احد اضلاع را در نفس خود ضرب باید کرد



و در مساحت مستطیل احد ضلعین را در ضلع مجاور آن

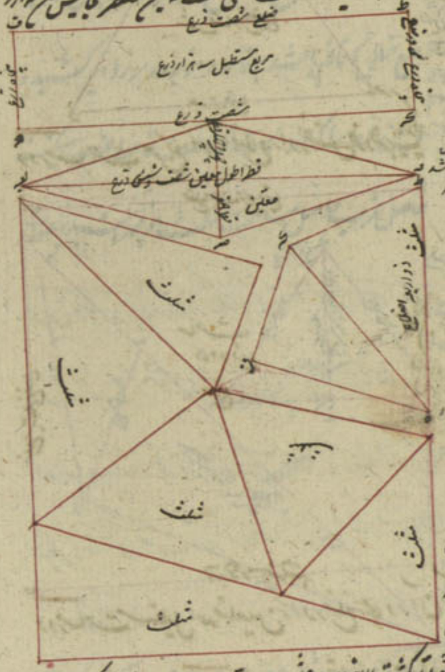
ضلع ضرب کنند و در معین نصف احد قطرین را در

تام قطر دیگر ضرب کنند و ذوات اربعه را تقسیم بدو

مثلث کنند مثلثین را بطریقی که مذکور شد مساحت

کنند که مساحت مجموع مثلثین مساحت او خواهد بود و بعضی

از آنها را نیز مساحت خاصی هست که این مختصر گنجایش آن ندارد



و اما کثیرة الاضلاع در مثمن و مسدس و سایر اشکال کثیرة

الاضلاع

مثلا منحرف ... ضلعی مفروض است ... از زاویه ... خط مستقیم بزاویه ... اخراج کنیم تا مثلا منحرف مذکور منقسم شود بدو مثلث ... بطریق مثلثات سابقه نمایند یعنی اگر مثلث قائم الزاویه باشد عمل قائم الزاویه نمایند و اگر منفرج الزاویه باشد عمل منفرج الزاویه نمایند و اگر حاد الزاویه باشد عمل حاد الزاویه نمایند و منحرفات دیگر نیز بعین الطریق است منقسم بمثلثات نمایند و عمل را باتمام رسانند

الاضلاع که اضلاع آن زوج باشد نصف قطر او را در نصف

مجموع اضلاع ضرب کنند که حاصل ضرب مساحت

آن شکل است و قطر واصل مابین نصف ضلعین متقابلین است



و طریق مساحت در غیر آنچه مذکور شد آنست که تقسیم آن شکل

بمثلثات کرده مثلثات را مساحت نمایند و این طریق

مساحت در همه اشکال مذکوره جاریست **فصل دویم** در مساحت

بقیه سطوح اما مساحت دایره را طریق آنست که رشته را منطق

سازند بر محیط آن دایره و نصف آنرا در نصف قطر آن دایره

ضرب کنند طریق دیگر آنست که بینداز ند از مربع قطر آن دایره سبع

مربع و نصف سبع او در طریقی دیگر آنکه مربع قطر او در یازده ضرب
کنند و حاصل را بر چهارده قسمت کنند اما طریق استخراج مساحت محیط
آنست که قطر دایره او را در سه و سبع ضرب کنند و اگر محیط را
بر سه و سبع قسمت کنند مساحت قطر خارج قسمت باشد



و اما در مساحت قطاع نصف قطر او را در نصف قوس ضرب باید کرد



اما در مساحت دو قطعه دایره طریق آنست که تحصیل مرکز
آن

آن دو قطعه نموده هر قطعه را قطاع کرده از دو قطعه قطاع مثلثی
حاصل نمود مساحت مثلث را از قطاع اصغر نقصان کنی تا
مساحت قطعه صغیره حاصل شود و یا بر مساحت قطاع کبیر
افزائی تا مساحت قطعه کبیره بهم رسد بدینصورت



و اما در مساحت اشکال نعل و هلال طریق آنست که طرف
هر یک را بخطی وصل کنی و بطریقی که در مساحت قطعه دایره
مذکور شد که قطعتین را قطاع نمود تحصیل مثلثی کرده مثلث را

[illegible]
حاصل این مثلث
را از حاصل مساحت
قطاع محفوظ نقصان
کنند بقیه مساحت
قطعه ... مفروض
باشد

از صغیر کم و بر کبیر افزوده تحصیل مساحت قطعتین نمایند از انقرار ۷۳

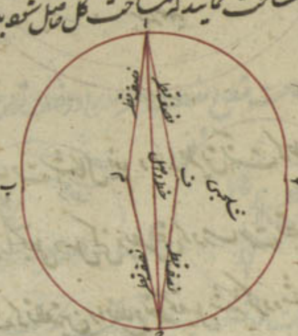
مساحت صغری و کبری قطعتین مزبورتین نموده مساحت

صغری را از کبری طرح نمایند که مساحت سطح هلالی و نعل حاصل شود



و شکل شلجمی را نیز قسمت بدو قطعه کرده قطعتین را بدستور

مقرر مساحت نمایند که مساحت کل حاصل شود بدینصورت



اما در مساحت سطح کره طریق آنست که قطر آن کره را در محیط ۷۴

عظیمه آن کره یعنی دایره که بر مرکز کره گذشته ضرب کنن

یا آنکه ضرب یکی مربع قطر آن کره را در چهار و نقصان

کنن از حاصل سبع حاصل و نصف سبع حاصل را بدین طریق



اما مساحت سطح قطعه کره را اوروش آنست که خطی از قطب آن

قطعه که آن نقطه راس خط عمود بر قاعده آن قطعه است بر محیط قاعده

آن قطعه وصل نموده دایره که این خط نصف قطر آن دایره باشد

رسم نمایند و آن دایره را مساحت کنند که هر آینه مساحت

75 آن دایره مساوی مساحت سطح آن قطعه کره است و اگر بدل قطب
قطعه قطب عظیمه آن کره نیز گویند تفاوتی ندارد و مطلب
یکیست مثلا قطعه کره ا ح ء است از به که قطب قطعه ا است
خطی ب ح که محیط قاعده اوست رسم کردیم و دایره بر خط ح و
و این خط نصف قطر او باشد رسم کردیم مساحت این دایره مسا
وی مساحت سطح این قطعه است بدین صورت



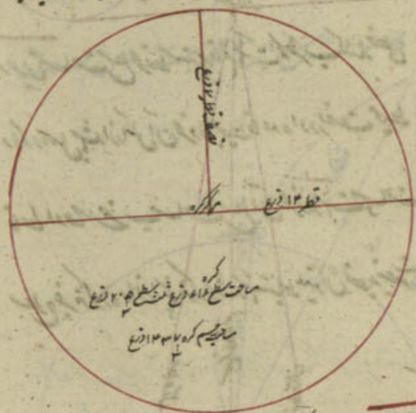
76 واما مساحت سطح اسطوانه مستدیره بدان طریق است که ضرب
کنند خط واصل مابین قاعدتین آن اسطوانه را که موازی سهم آن
اسطوانه بود بعینه در محیط قاعده آن اسطوانه حاصل ضرب جواب است



وطریق مساحت سطح مخروط مستدیر قائم آنست که ضرب کنند خطی
را که واصل باشد از راس آن مخروط بمحیط قاعده او در نصف محیط
قاعده او حاصل ضرب مساحت سطح آن مخروط است و مساحت
سطح غیر مذکوره را از آنچه مذکور شد استنباط میتوان نمود بدین صورت



۷۷ فصل سیوم در مساحت اجسام اما مساحت کره راطریق آنست که
ضرب کنند نصف قطر آن کره را در ثلث سطح آن کره حاصل ضرب
مساحت جسم آن کره است طریق دیگر آنست که قطر آن
کره را در نفس خود ضرب کنند و سبع و نصف سبع او را از و طرح
نمایند از باقی مانده نیز سبع و نصف سبع او را طرح کنند باقی مانده مساحت جسم کره است



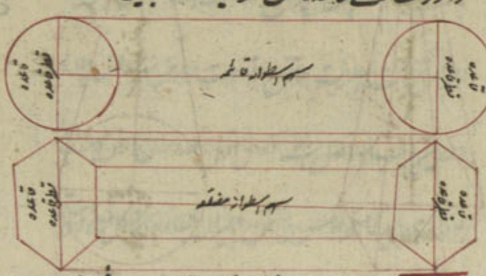
و اما مساحت قطعه کره چنانست که نصف قطر آن کره را در ثلث
سطح آن قطعه ضرب کنند حاصل ضرب مساحت جسم آن قطعه
خواهد بود و چون کلیة اخذ ضرب ثلث سطح در نصف قطر آن کره

شد

۷۸ شده ازین عبارت چنان مستفاد میشود که قطعه کره را تا مرکز آن
کره ناقص فرض نموده باشند که در هر قطعه از کره نصف قطر
کره سهم آن قطعه بوده باشد بدین صورت



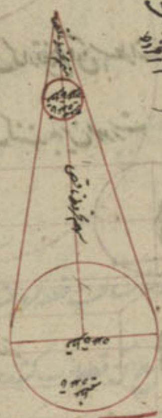
و اما مساحت مطلق اسطوانه چنانست که ارتفاع آن اسطوانه
را در مساحت قاعده آن ضرب کنند بدین صورت



و اما مساحت مخروط تام مطلق چنانست که ارتفاع او را در ثلث

۷۹ مساحت قاعده او ضرب نمایند و طریق مساحت مخروط ناقص
هستند برآنکه قطر قاعدهٔ عظمی او را در ارتفاع او ضرب نموده حاصل را بر
فضل قطر قاعدهٔ عظمی بر صغری قسمت نمایند خارج قسمت ارتفاع مخروط
است اگر تام باشد و تفاضل فیما بین ارتفاع تام و ارتفاع ناقص ار
تفاع مخروط اصغر است که متمم مخروط ناقص است پس ضرب کن ثلث
ارتفاع مخروط اصغر را در مساحت قاعدهٔ صغری تا مساحت مخروط صغری
حاصل شود و اسقاط کن آنرا از مساحت مخروط تام تا مساحت مخروط ناقص حاصل شود





یا مخروط ناقص حاصل شود از ضرب نصف مجموع محیط دایره علیا و سفلی در خط واصل میان این دو دایره ... نصف مجموع اطول و اقصر از مخروط ... و الله اعلم بحقائق الامور

و اما مساحت مخروط مضلع چنانست که ضرب نمائی ضلعی از قاعدهٔ عظمی

اولا

۸۰ او را در ارتفاع آن مضلع و قسمت کن حاصل را بر تفاضل که ضلع قاعدهٔ
عظمی او را بر قاعدهٔ صغری او است تا مساحت تام حاصل شود بدین طریق

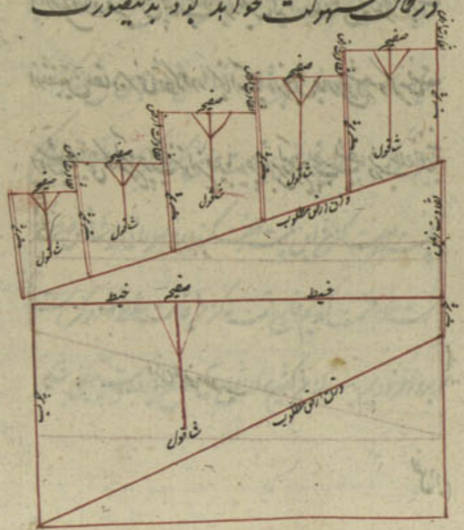


باب هفتم در بیان آنچه تابع مساحات است از وزن زمین جهت
اجرای قنوات و معرفت ارتفاع مرتفعات و عرض نهرها و عمق چاه‌ها
و درین باب سه فصل است **فصل اول** در وزن ارض جهت اجرای
قنوات باید که صفحه از مس یا آهن یا غیر آن بسازند بر شکل مثلث و دو ساق
آن مساوی هم باشد و در دو طرف قاعدهٔ آن مثلث دو حلقه تعبیه باشد و در

۸۱ موقع عمود از قاعدهٔ آن مثلث رشته ببندند که آن رشته را به بستن
سنگی یا چیزی دیگر سنگین کرده باشند و رشتهٔ دیگر از حلقهای آن صفحهٔ مثلث
باید گذرانید و دو سر آن رشته را که این صفحه را از آن گذرانیده بر سر دو
چوب در دو طرف مثلث گذارند و باید که آن دو چوب نیز یک قد
بوده باشد قوی بر هریک از دو چوب جهت آنکه راست نگاه داشتن
آن معلوم شود تعبیه نموده باشند و آن دو چوب را از دو طرف دو کس
بدست گرفته راست نگاه دارند و باید که چوبها را انفصال رشته که بر
حلقهای صفحه گذرانیده از یکدیگر دور نگاه دارند و طول ~~یک~~ آن
رشته باید که یا نصف ذراع بوده باشد بذراع دست و طول هریک از آن
دو چوب پنج شبر باشد بعد از آن بشاقول یعنی آن رشته که جسم ثقیل
را بر آن بسته از وسط قاعدهٔ مثلث آویخته اند نظر کنند پس اگر آن
رشته منطبق شد بر زاویهٔ صفحهٔ مزبوره آن دو موضع مساوی یکد
یکرند و اگر انطباق نیافته سر رشته یا نصف ذرع را از سر چوب پایین تر

باید

۸۲ باید آورد تا جایی که رشته متصل بر زاویهٔ مثلث منطبق و مقدار نزول زیاده
طرف دیگر خواهد بود بعد از آن یکی از آن دو چوب را در جای راست
نگاه داشته شخصی را که چوب دیگر در دست اوست باید گفت که بطرفی
رود از زمین آن طرف منظور است رود و بدین طریق هر بلندی و پستی
را ضبط نموده کم را از زیاد اسقاط کرده تا مانده تفاوت آن دو مکان
خواهد بود پس اگر دو مکان مساوی باشد اجرای آب بآن زمین
دشوار و اگر بلندتر باشد ممتنع و اگر پست تر باشد
در کمال سهولت خواهد بود بدین صورت



واگر خواهند بشکل ناوچیزی ساخته بدل صفحه مثلث ازان رشته بگذرا
نند وآب دران ناو ریخته از ایستادن آب در ناو استنباط
پستی وبلندی موضعین بطریق سابق نمایند ودرینصورت دیگر
صفحه وشاقول درکار نخواهد بود طریق دیگر در جاری کردن آب کاریز
است که بر بالای چاه اول کاریز ایستاده عضاده اسطرلاب را بر خط
مشرق ومغرب بگذارد وشخصی دیگر چوبی که درازی چوب بقدر عمق
آن چاه باشد بدست گرفته بطرفی که اراده اجرای آب بان طرف
دارد برود وهر جا آن چوب را بر زمین گذارد تا وقتی که سر آن چوب
از ثقبتین عضاده مرئی شود که ما دران جا آب چاه بر زمین جاری خواهد شد واگر مسافت
دور باشد بجهتی که لکن چوب را نتوانند دید باید چراغی بر لکن چوب نصب نموده در شب ملاحظه نمایند

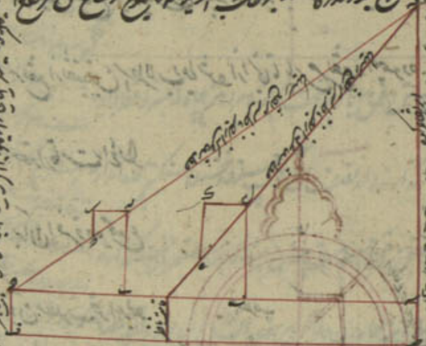


در ارتفاع مرتفعات قاعده آنست که اگر رسیدن بمسقط
حجر آن چیز مرتفع ممکن باشد شاخصی نصب نموده در پشت شاخص ایستاده از
سر آن شاخص ملاحظه سر آن چیز مرتفع نمایند هرگاه از سر شاخص خط شعاعی
با سر مرتفع مرور کند زمینی را که ایستاده از آنجا ملاحظه سر مرتفع از سر
شاخص نموده نشان کنند از آنجا تا پای آن مرتفع گز کنند وچند گز که بوده باشد
انرا بر زیادتی که شاخص را بر قامت رائیست ضرب کنند وحاصل ضرب را بر مقدار
مسافتی که ایستاده بوده ونشان کرده الی شاخص قسمت نماید ومقدار قامت رائی
را بر خارج قسمت بیفزاید که مقدار ارتفاع آن مرتفع است مثلا از جایی
که ایستاده بوده ملاحظه سر مرتفع از سر شاخص نموده تا پای مرتفع نه گز است
این نه گز را بر فضل شاخص بر قامت رائی که سه گز است مثلا ضرب کنیم
بیست وهفت گز شد این بیست وهفت گز را بر فاصله رائی الی شاخص که سه گز
است مثلا قسمت کنیم خارج قسمت نه گز شد قامت رائی که دو گز است
بر او افزودیم یازده گز شد گفتیم که ارتفاع آن مرتفع یازده است بدین شکل

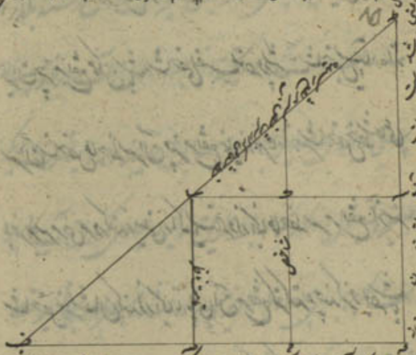
الحرا نهامیسر نباشد آنست که ملاحظه سر آن مرتفع از ثقبتین اسطرلاب نماید و ملاحظه شظیه تحتانیه نماید بر کدام خط از خطوط ظل افتاده

مثلا اگر بر ایستاده باشند نشان کنند و اگر شظیه بر ظل اصابع واقع شده باشد یک اصبع و اگر بر قدم بر یک قدم زیاده یا نقصان کنند

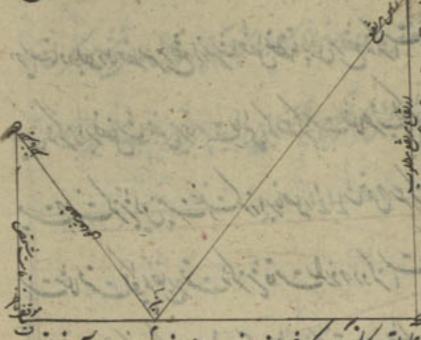
دیگر پیش و پس روند تا یکمرتبه دیگر مرتفع در نظر آید بعد از آن ما بین موقف اول تا موقف دوم پیمایند و ضرب کنند در هفت اگر عمل در ظل اقدام بود و در دوازده اگر عمل بظل اصابع بود و قدر قامت خود را بر حاصل ضرب بیفزایند مجموع ارتفاع آن مرتفع است



فصل سیم در معرفت عروض انهار و اعماق آبار اما معرفت عروض انهار به این طریق است که شخصی بر کنار نهر بایستد و از دو ثقب عضاده اسطرلاب



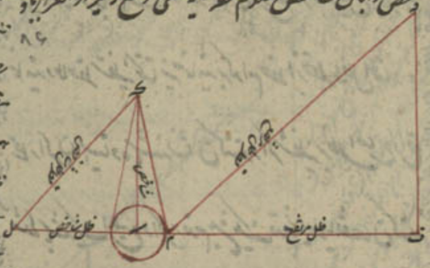
طریق دیگر آنست که آینه را بر زمین بنحوی گذارند که سر مرتفع از آن آینه دیده شود و مسافت ما بین مرتفع و مرئی آینه را در مقدار قامت ناظر ضرب کنند حاصل ضرب را بر مقدار فاصله مرئی و رائی قسمت کنند خارج قسمت ارتفاع آن مرتفع خواهد بود



و طریق دیگر آنست که شاخصی نصب نمایند نسبت سایه آن شاخص

خص

وخص را بآن شخص معلوم کنو سایه شی مرتفع را نیز از القراءات و



طریق دیگر آنست که در وقتی که ارتفاع آفتاب چهل و پنج درجه بود سایه مرتفع

را بپیمایند که در آن وقت سایه هر مرتفعی مساوی اوست طریق دیگر آنست

و شرطیه ارتفاع را بر چهل و پنج درجه گذارند و چندان توقف نمایند که سر

مرتفع از ثقبتین اسطرلاب دیده شود از آنجا تا پای مرتفع را بپیمایند و



مقدار قامت راوی را

بر آن افزوده مجموع

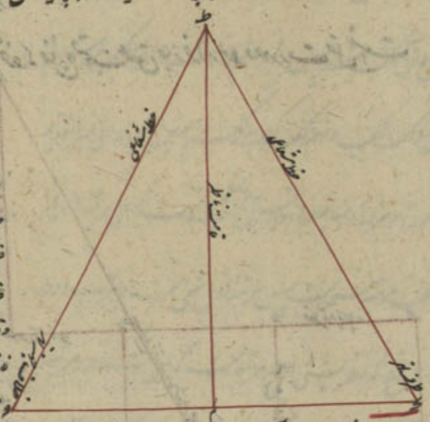
آن مطلوب خواهد بود

و اما دیدن ارتفاع مر

تفعات که رسیدن بمسقط

ملاحظه آن طرف نهر نمود دیگر دور شود از همان نقطه طرف دیگر را ملاحظه

نمود هر جا را که از ثقبتین اسطرلاب بیند از جائی که ایستاده است بپیمایند موافق عرض است



و اما طریق دانستن عمق آب آن چنانست که چوبی برادهن چاه که بمنزله قطر دایره

دهن چاه باشد گذارند و از نصف آن چوب چیزی در خشت یا سنگی که اندازند

و باید که انداختن آن جسم چنان باشد که در وسط قطر او رود گذارند

بطبع خود راست بته چاه رود و آن مرتفع را نشان نمود از دو نقطه عضاده

اسطرلاب ملاحظه آن جسم در خشت یا سنگ برنیاید بر روشنی خطوط شعاعی قطع آن قطر نمود

یک جسم در خشت یا سنگ بود در سر دو خرکنند رفته تا این نقطه تقاطع خط شعاعی و قطر

٨٩ دیشانرا اگر بر قطر در وقت انداختن جسم نعو بود در مقدار قامت خود
وقسمت کند حاصل را بر مسافت نقطه تقاطع و مکان توقف
خود که خارج قسمت عمق چاه خواهد بود و صورت حل اینست



باب هشتم در بیان استخراج مجهولات بطریق جبر و مقابله و در این
باب دو فصل است **فصل اول** در مقدمات بدانکه هر مجهول را شئی
میگویند و چون او را در نفس خود ضرب کنند حاصل ضرب را مال میخوانند
و حاصل ضرب شئی را در مال کعب و حاصل ضرب شئی را در کعب مال مال و در مال

٩٠ مال کعب و در مال کعب کعب میگویند و همچنین الی غیر النهایه و حاصل
ضرب در مال و کعب و در ضرب دیگر احدهما این کعب و در ضرب دیگر
مجموع آن کعب میشود پس مرتبه هفتم از مراتب دو مال و کعب و هشتم
مال و کعب کعب و نهم کعب کعب کعب و همچنین میرود الی غیر النهایه
صعوداً و نزولاً و ضابطه در دانستن این مراتب آنست که مال مرتبه دویم
و کعب مرتبه سیم است پس مرتبه اول شئی است و ضرب او در
نفس خود که نظر شئی دویم مرتبه است که مال است و در مرتبه
سیم کعب و چهارم مال مال و پنجم مال کعب و ششم کعب کعب و هفتم
مال مال کعب است پس نسبت مال مال بکعب همچو نسبت کعب
است بمال و مال بشئی و شئی بواحد و واحد بجزء الشئی و جزء الشئی بجزء مال
و جزء مال بجزء کعب و جزء کعب بجزء مال مال چون اینمعنی تمهید یافت
گوییم که اگر خواهیم ضرب کنی جنسی از مذکورات را در جنس دیگر پس
اگر هر دو جنس در یکطرف باشند یعنی طرف صعود یا نزول

91 جمع مرتبه‌ها انها را که حاصل ضرب شش مجموع خواهد بود در آنچه حاصل ضرب مال کعب در مال
مال کعب که مال کعب است زیرا که مال کعب پنج است و مال مال کعب هفت و حاصل
جمع آن دوازده است که چهار کعب بود یعنی هر کعبی چنانکه گفته شد سه است و اگر هر دو جنس در
یک طرف نبود یعنی بعضی از آن در طرف صاعد و بعضی در طرف نازل باشد پس در این صورت حاصل
از جنس فضل خواهد بود در طرف ذی الفضل پس حاصل ضرب جزء مال در مال کعب ضلع یعنی شیء باشد
زیرا که مرتبه مال چهار و مرتبه مال کعب پنج است و زیاده پنج بر چهار یکی است که مرتبه جذر
مال است که آن شیء باشد پس بمقتضای آنچه گفتیم که حاصل ضرب از جنس فضل است باید که
چنین جنس فضل که واحد است جذر است حاصل جذر باشد و چنین گفتیم که حاصل از طرف ذی الفضل است
و طرف ذی الفضل طرف صاعد است یعنی مقرون بلفظ جزء که در اصطلاح این است بنابر این حاصل
ضرب جزء کعب کعب در مال مال کعب جزء مال است بحکم مقدمه مذکور که کعب کعب مرتبه
نهم و مال مال کعب مرتبه هفتم و فضل نه بر هفت دو است و دو مرتبه مال است پس حاصل از جنس
او شده مال است و در طرف ذی الفضل باشد که کعب کعب بود
یعنی مدخول لفظ جزء باشد

92 زیرا که فضل از طرف او بود که مدخول جزء بود و اگر فضلی در طرفین نبوده باشد حاصل واحد
خواهد بود و چنین مسائل جبریات که اکثر حکما بدان منتهی شده منحصر است
در شش مسئله و بنای این شش مسئله بر اعداد و در اشیا و اموال است
این جدول وجدول است مشکل است

مضروب فیه

	المال	الشئ	الواحد	جزء الشئ	جزء المال	
المال	مال المال	الکعب	المال	الشئ	الواحد	المال
الشئ	الکعب	المال	الشئ	الواحد	جزء الشئ	الشئ
الواحد	المال	الشئ	الواحد	جزء الشئ	جزء المال	الواحد
جزء الشئ	الشئ	الواحد	جزء الشئ	جزء المال	جزء الکعب	جزء الشئ
جزء المال	الواحد	جزء الشئ	جزء المال	جزء الکعب	جزء مال المال	جزء المال
	جزء المال	جزء الشئ	الواحد	الشئ	المال	

مضروب — مقسوم

مقسوم علیه

بمعرفت حاصل ضرب و خارج قسمت جبریات که جهت تسهیل دریافت
ناظرین در یک جدول ایراد شد و طریقه ضرب آن است که مال را در مال ضرب
کردیم یعنی دو را که چهار و چهار مرتبه مال المال بود حاصل شد و مال را در شیء ضرب

٩٣ کردیم کعب شد زیرا که مال را دو مرتبه از شئ بالکمر تبه است و جمع که کنیم مرتبه سیم

مرتبه کعب است و مال در واحد مال شد پس مضروب واحد همان مضروب فیه بود

و مال در جزء شئ شئ شد چه مال از شئ یک مرتبه زیاده و آن مرتبه شئ بود و از

طرف ذی الفضل کم است شد جزء از و ساقط شد و مال در جزء مال واحد شد

زیرا که طرفین آن یعنی واحد بمال برابر یکدیگر فضل نبود و گفته شد که در چنین

صورت حاصل واحد است و این حاصلها در ملتقی مضروب و مضروب فیه نوشتیم

دیگر شئ را در مال ضرب کردیم کعب شد زیرا که شئ و مال مرتبه سیم است و شئ

را در شئ ضرب کنیم مال شد و شئ را در واحد ضرب کنیم همان شئ شد و شئ

را در جزء شئ ضرب کردیم چنین از طرفین قطعا نبود حاصل واحد شد و شئ را در جزء مال

ضرب کردیم چنین مال از شئ یک مرتبه زیاده و یک مرتبه هر مرتبه شئ بود از جنس او چون

در طرف ذی الفضل که مال است مدخول جزء بود جزء شئ شد و واحد را در هر یک از

مضروب فیه که ضرب کنیم بعینه همان جزء حاصل شد و جزء شئ را در مال

ضرب کنیم چنانچه گفتیم شئ شد و جزء شئ در شئ چنین تقاطع از طرفین نبود

واحد شد

٩٤ واحد شد و جزء شئ در واحد جزء شئ شد و جزء شئ در جزء شئ جزء مال شد و ضرب

شئ در شئ مال است و جزء شئ در جزء مال جزء کعب شد و جزء مال در مال چون تقاطع

از طرفین نبود واحد شد و جزء مال در شئ از جنس فضل و از طرف ذی الفضل شد

جزء شئ شد و جزء مال در واحد جزء مال شد و جزء مال در جزء شئ جزء کعب شد و جزء

مال در جزء مال جزء مال مال شد و در قسمت خارج قسمت را با مقسوم علیه که ضرب

کنند حاصل ضرب مقسوم میشود بدانکه هر گاه استثنائی در کلام بیاید چنانچه

گویند ده عدد الا شئ مستثنی منه را زاید و مستثنی را ناقص خوانند و ضرب زاید

در زاید و ضرب ناقص در ناقص هر دو زاید و ضرب مختلفین در یکدیگر ناقص

است پس اجناس را در اجناس ضرب کنند ناقص را از زاید استثنا باید نمود

پس حاصل ضرب ده عدد الا شئ در ده عدد الا شئ صد عدد الا مال میشود زیرا

که حاصل ضرب ده عدد در ده عدد صد عدد و مضروب عشره در الا شئ ده الا شئ

و مضروب شئ در ده عدد ده شئ و مضروب شئ در الا شئ الا مال میشود پس

ناقص را که ده الا شئ است از زاید که ده شئ است نقصان کنیم صد عدد الا

مال باقی ماند و مضروب پنج عدد الا شئ را در هفت عدد الا شئ را سی و پنج عدد
و مال الا دوازده شئ میشود بدین صورت چه پنج عدد اولا در هفت
عدد ضرب میشود حاصل ضرب
سی و پنج عدد میشود دیگر پنج

	هفت عدد	الا شئ
پنج عدد	سی و پنج عدد	پنج الا شئ
الا شئ	هفت الا شئ	مال

سی و پنج عدد و مال الا دوازده شئ

عدد در الا شئ ضرب میشود حاصل ضرب پنج الا شئ میشود دیگر شئ در شئ
ضرب میشود حاصل ضرب آن مال میشود و هرگاه جمع کرده شود مجموع سی و پنج
عدد و مال الا دوازده شئ میشود و حاصل ضرب چهار مال و شش عدد الا شئین
در سه شئ الا پنج عدد دوازده کعب و بیست و هشت شئ الا بیست
و شش مال و سی عدد
میشود بدین صورت

	چهار مال	شش عدد	الا شئین
شئ	دوازده کعب	هیجده شئ	الا شش مال
الا پنج عدد	الا بیست مال	الا سی عدد	ده شئ

دوازده کعب بیست و هشت شئ الا بیست و شش مال و الا سی عدد

یعنی الا سی عدد زیرا که ضرب شئ در مال کعب و در عدد شئ مال و کعب میشود
زیرا که اولا چهار مال در سه شئ دوازده کعب و شش عدد در سه شئ هیجده شئ
و الا شئین در سه شئ الا شش مال و چهار مال در الا پنج عدد الا بیست مال

الخ

و شش عدد در الا پنج عدد الا سی عدد و الا شئین در الا پنج عدد ده شئ و حاصل
جمع بموجب فوق میشود **فصل دویم** در شش مسئله جبریه بدانکه استخراج
مجهولات بطریق جبر و مقابله را ذهن ثاقب و حدس صائب میسر است پس باید که مجهول
را شئ فرض نموده بحسب سؤال سائل تصرف در وی نمایند تا منتهی شود بمعادله و آن
چنانست که اگر طرف در استثنا باشد آنرا تکمیل نمایند یعنی مستثنا را از وی ساقط سازند
و مثل آن بر طرف دیگر افزایند و این عمل را جبر گویند و آنچه از اجناس متجانس
متساویه در طرفین باشد از هر دو طرف اسقاط نمایند و این عمل را مقابله و معادله
گویند پس معادله اگر فیمابین جنسی و جنسی باشد آن تعادل در مفردات باشد
و این نیز سه مسئله است از شش مسئله که مذکور شد و اگر فیمابین جنسی و جنسین
باشد و آن در مقترنات باشد و این نیز سه مسئله است از شش مسئله **مسئله**
اول از مفردات عدد چند است که معادل شئ است یا اشیا پس آن
عدد را قسمت باید کرد بر عدد اشیا تا حاصل شود شئ مجهول مثلا شخصی اقرار کرد
از برای زید یکهزار دینار را بنصف آنچه بعمرو داده و اقرار کرد که از برای عمرو

هر گاه که عدد معادل اشیا شد
را بر عدد اشیا معلومست بیرون
تقسیم عدد چونکه بر اشیا بکنی
مطلوب تو آن ... باید ...

۹۷ یکهزار دینار الا نصف آنچه بزید داده پس مبلغ زید را شی فرض کردیم
از انتقرار مال عمرو هزار دینار الا نصف شی شد پس مال زید هزار و پانصد
دینار الا ربع شی باشد از انتقرار معادل شد هزار و پانصد دینار الا ربع
با شی مفروض پس در این صورت جبر یعنی تکمیل هزار و پانصد الا ربع شی
کردیم باین نحوه الا ربع را از و اسقاط کردیم که هزار و پانصد دینار تمام شد
و تعدیل و مقابله یعنی آنکه بشی نیز باید کرد و بر و نیز ربع افزودیم از انتقرار مال
زید شی و ربع شی شد و عدیل هزار و پانصد دینار معادل شد با جنس شی و ربع
شی بعد بنا بر آنچه گفته شد عدد را بر جنس قسمت بایست کرد شی را از
جنس ربع کردیم چهار ربع شد ربع دیگر را بر و افزودیم پنج ربع شد
هزار و پانصد دینار را بر پنج ربع قسمت کردیم هر ربعی سیصد دینار شد
چهار ربع مال مفروض زید شی و شی چهار ربع بود چهار ربع هزار و دویست
دینار است پس بعد از وضع آن نصف مال او که ششصد دینار است
از هزار دینار مال عمرو چهار صد دینار بود پس مسئله دویم از مفردات

[illegible]

هرگاه

۹۸ هرگاه اشیا معادل شود با اموال باید عدد اشیا را بر عدد اموال قسمت کنند
ما خارج قسمت آن امر مجهول است مثلا اگر پرسند که اولاد شخصی اموال شخص
را که دینار چند بود غارت کردند باین طریق که یکی از آنجمله یکدینار و دیگری
دو دینار و دیگری سه دینار و همچنین هر لاحقی یکدینار زیاده بر سابق برداشت
و حاکم مطلع شد و دنانیر غارت شده را از ایشان بازیافت کرده بالسویه فیما بین
اولاد مزبوره قسمت کرد بهریک هفت دینار رسید در این صورت مجموع اولاد
چند نفر و دنانیر چند عدد خواهد در این صورت اولاد را شی فرض کن و بنا بر قاعده
مقرره که هرگاه اجزای عددی را با آن عدد خواهند که بنظم طبیعی جمع کنند
اطراف آن عدد را اخذ مینمایند یعنی واحدی بر آن عدد می افزایند و مجموع
را در نصف آن عدد ضرب میکنند مطلوب حاصل میشود ما نیز واحدی بر عدد اولاد
که شی فرض کرده بودیم افزوده اولا نصف شی را در شی ضرب کردیم حاصل
ضرب نصف مال شد و نصف شی را در واحد ضرب کردیم همان نصف
شی شد پس گفتیم مجموع که نصف مال و نصف شی است عدد مجموع دنانیر

۹۹ است و نصف مال و نصف شی را که عدد مجموع دنانیر است بر شی
و عدد مفروض اولاد است قسمت کنیم خارج قسمت هفت دینار شد
چنانچه سائل گفته بود پس خارج قسمت نه بود را که هفت بود در شی که عدد
مفروض اولاد است ضرب کردیم هفت شی شد ولیکن هفت شی معادل شد
با نصف مال و نصف شی که عدد دنانیر است در حضورت نصف مال و نصف
شی را تکمیل بعد جبر یعنی تضعیف کردیم یک مال و یک شی شد و هفت
دینار را نیز از طرف دیگر بنابر مقابله تضعیف کنیم چهارده شی شد اجناس
متساوی الطرفین را چنانچه گفتیم اسقاط میکنند شی را از مال از چهارده
شی انداختیم در یک طرف سیزده شی و در طرف دیگر یک مال ماند و هفت
خارج قسمت را از سیزده شی که عدد اولاد است ضرب کنیم نود و یک شد
و عدد دنانیر است پس معلوم شد که اولاد سیزده نفر مجموع دنانیر نود و یک بود
اما استخراج این مجهول بطریق خطائین نیز ممکن است که اولا عدد اولاد
را پنج فرض کنیم و پنج را بنظم طبیعی که یکی بر او افزوده در نصف خود ضرب کنیم

بنظم

۱۰۰ با نظم طبیعی جمع کنیم چنین کردیم پانزده شد پانزده را بر پنج قسمت کردیم خارج
قسمت سه شد تا هفت که سائل گفته بود چهار خطا شد ولیکن چهار خطای ناقص است
دیگر عدد اولاد را نه فرض کنیم به دستور جمع کنیم چهل و پنج شد چهل و پنج را بر نه
عدد قسمت کردیم هر یک را پنج رسید آن نیز خطا شد به دو عدد که باز ناقص است
پس مفروض اول را که پنج بود در خطای ثانی که دو است ضرب کنیم ده شد
این محفوظ اول است دیگر نه را که مفروض ثانی بود در خطای اول که چهار
بود ضرب کنیم سی و شش شد و این محفوظ دویم است فضل بین المحفوظین
را که بیست و شش است بر فضل بین الخطائین که دو بود قسمت کردیم سیزده
شد این عدد اولاد است و عدد دنانیر بعد از معلوم شدن عدد اولاد
چون قسمت چنانچه سائل گفته هفت است ظاهر میشود **طریق دیگر** خارج م
در استخراج مجهول مزبور که اسهل و اقصر طرق است آنست که خارج قسمت را
تضعیف نمایند و حاصل الا واحد عدد اولاد است **مسئله ثالثه** از مفردات [illegible]
گوئیم در صورتی که معادل شد بعض اعداد اموال را پس قسمت باید کرد

چنین حاصل معادل سوا است با نقصین زیرا مبلغ مطلوب بین
که چون ضرب عدد واحد نماید زیرا که در مربعات مطلوب است

کرد اعداد را بر عدد اموال جذر خارج قسمت یعنی شی مجهول است مثلاً اگر پرسند
که شخصی اقرار کرده است از برای زید باکثر از دو مالی که با هم ضرب میشوند و حاصل
ضرب یکی را در دیگری نود و شش است پس مال مقربه چه مبلغ است درین صورت
یکی از آن دو مال را ده شی و دیگری را ده الا شی فرض کنیم و در یکدیگر ضرب
نمائیم حاصل ضرب ده عدد در ده عدد صد عدد و در شی ده شی و در الا
شی ده الا شی و شی در الا شی الا مال میشود و ده شی و ده الا شی را که
از طرفین از یک جنس و معادل یکدیگرند اسقاط کردیم صد عدد و الا مال باقی
ماند پس این صد عدد الا مال معادل شد با نود و شش عدد و بعد جبر و مقابله
نود و شش را از طرفین اسقاط کردیم چهار عدد و الا مال باقی ماند و چهار عدد
معادل شد با مال چهار را بر مال قسمت کردیم خارج قسمت همان چهار شد
جذر چهار دو بود و دو را بر ده که با شی اخذ کرده بودیم افزودیم دوازده شد
و از ده الا شی کم کردیم هشت شد از اینقرار معلوم شد که اکثر عددین مجهول
دوازده است **مسئله اول از مقترنات** بدانکه هرگاه عددی معادل شود

با اموال و اشیا قاعده آنست که اگر مال کمتر از واحد باشد تکمیل او نمایند بواحد
مثلاً اگر ثمن مال باشد دو ثمن و اگر نصف مال باشد نصف بر او افزایند
تا یک مال تمام شود و بنسبت مال بر عدد و اشیا نیز افزایند و اگر زیاده از یک مال
بیش بر دو مال نمایند یعنی نقصان کنند که یک مال شود و بر عدد و اشیا نیز بهمین
نسبت عمل نمایند و بعد از زیاده و نقصان قسمت کنند عدد و کل را بر عدد
اموال بعد از آن مربع سازند نصف عدد اشیا را و مثل عددی را که سائل
گفته که عدد مقربه بعد از تصرفات آن میشود بر آن عدد افزایند و
مجموع از آنها مربع نصف اشیا جمع کنیم جذر حاصل کل را گرفته نصف عدد
اشیا را از جذر مزبور وضع نمایند آنچه باقی ماند جواب سائل است مثلاً شخصی
اقرار کرد برای زید از جمله ده دینار مبلغی که هرگاه آن مبلغ را در نفس خود
ضرب نماید و بعد از وضع آن مبلغ همان مبلغ را در نصف باقی مانده
ده ضرب کنند و حاصل ضرب او را در نفس خود بر حاصل ضرب باقی افزایند
دوازده شود درین صورت آن عدد را شی فرض کنیم و در نفس خود ضرب نمائیم

و حاصل ضرب را که یک مال است ضبط کنند که طلب نصف عدد شی
جذر از ده بعد از وضع شی لابد نمایند و نصف عدد باقی لا محاله پنج
الا نصف شی خواهد بود پس بعد از وضع شی از ده ده الا شی پنج خواهد بود
و شی را که جذر پنج الا نصف شی ضرب کنند حاصل ضرب شی در پنج پنج شی
و در الا نصف شی الا نصف مال میشود با ما حاصل شی در نفس خود
که یک مال است پنج شی الا نصف مال میشود و بعد از اسقاط نصف مال
مستثنی از مال پنج شی و نصف مال باقی میماند و بعد از تکمیل پنج شی ده شی
و نصف مال یک مال میشود و دوازده عدد را اگر سائل گفته بود نیز بهمین نسبت
تکمیل میکنیم تا بیست و چهار شود زیرا که پنج شی نسبت به نصف مال معادل دوازده
بود و بیست و چهار را که بر یک مال که بیست میکنیم همان بیست و چهار میشود
و پنج شی را که نصف عدد اشیا بود مربع میسازیم بیست و پنج میشود و
بیست و پنج را با بیست و چهار مضاف عدد جمع میکنیم چهل و نه میشود
و اخذ جذر چهل و نه که هفت است نمود و نصف عدد اشیا را که پنج است

از هفت

از و اسقاط میکنیم دو باقی میماند و این دو جواب سائل است جهت آنکه چون
دو را در نفس خود ضرب کنند چهار میشود و دو نصف هشت باقی ماند و ده بعد از دو
منع دو که چهار است نیز ضرب میکنیم هشت میشود و این هشت با چهار دوازده
میشود اما مثال الجبر نقصان باید کرد است که هر گاه سائل گوید که کدام عدد است
که چون او را در نفس خود ضرب کنی و بیفزائی بر حاصل ضعف حاصل ضرب را
و بیفزائی بر حاصل مجموع حاصل ضرب آن عدد را در دوازده شصت و سه شود
پس آن عدد را شی فرض کنیم و در نفس خود ضرب کنیم مال شد و ضعف
مال را بر او افزودیم سه مال شد و شی را در دوازده ضرب کنیم دوازده
شی شد پس این سه مال دوازده شی معادل اند با شصت و سه که سائل
گفته بود پس بعد سه مال را رد کردیم به واحد یک مال شد و چون در دو ثلث
را انداخته بودیم از دوازده نیز دو ثلث را انداختیم چهار شی باقی ماند و
همچنین دو ثلث شصت و سه را انداختیم بیست و یک باقی ماند پس یک
مال و چهار شی معادل اند با بیست و یک بعد مقترنات نصف عدد

۱۰۵ اشیا را که دو است مربع کردیم چهار شد و چهار را بر بیست و یک افزودیم
بیست و پنج شد و جذر را که پنج است گرفته نصف عدد اشیا را که دو
بود از و ساقط کردیم سه باقی ماند و این سه جواب سائل است زیرا که چون
سه را در نفس خود ضرب کنیم نه شود و شش ضعف سه را که هجده است بر نه که حاصل ضرب
است بیفزاییم بیست و هفت شود و چون سه را در دوازده ضرب کنیم سی
و شش شود و بیست و هفت را که بر سی و شش بیفزاییم شصت و سه شود
هست خلاصه الکلام مصنف علامه رحمه الله فرموده اند اما بر ارباب بصیرت
پوشیده نیست که درین دو عمل بعد از ارتکاب زحمت بسیار و تطویل بلا
طائل استخراج مجهول میشود در قسم تکمیل بر افزودن مضاعف عددی که سائل
تعیین نموده بر مربع نصف و نقصان آن نصف از جذر مجموع آن عدد
و در قسم دوم افزودن مربع نصف بر باقی مانده عددی که سائل تعیین کرده
و نقصان نصف در جذر مجموع و سایر اعمال را هیچ چه دخل در استخراج
مجهول نیست مسئله دویم از مقترنات آنست که عدد معادل ثلاث است

بالاموال

بالاموال قاعده درین عمل آنست که مال اگر کمتر از واحد باشد تکمیل آن بواحد و اگر زیاد ۱۰۶
باشد رد بواحد نمایند چنانکه مذکور شد بعد از آن نقصان کنند مضاعف عددی
را که سائل گفته بود که بر وی افزایند در صورت تکمیل و یا باقی مانده را در صورت
نقصان از مربع نصف عدد اشیا و جذر باقی مانده را زیاد کنند بر نصف عدد
اشیا در صورت تکمیل و کم کنند از آن در صورت در صورت نقصان باقی
مانده شی مجهول باشد مثلا اگر کسی گوید که کدام عدد است که چون او را در نصف
خود ضرب کنیم و دوازده بر حاصل ضرب او افزاییم برابر آن عدد شش شود در صورت
آن عدد را شی فرض کردیم و در نصف خودش ضرب کنیم نصف مال شود
و دوازده بر او افزاییم مجموع که دوازده و نصف مال شود معادل پنج شی
و سائل گفته بود که بعد ازین عمل پنج برابر خود میشود پس تکمیل کردیم نصف مال
را بمال و دوازده را به بیست و چهار بطریق تضعیف و پنج شی را نیز تضعیف
کردیم ده شی شد پس مال و بیست و چهار معادل شد با ده شی پس تعامل مقترنات
نصف ده شی را که پنج شی است در نفس خود ضرب کردیم بیست و پنج شد

۱۰۷ و بیست و چهار را از و اسقاط کردیم واحد ماند و جذر واحد را که هم واحد
است بر آن نصف عدد اشیا که پنج است افزودیم شش شد و این شش جواب 4
سائل است که شش را در سه که نصف اوست ضرب کنند هجده میشود و دو
زده که بر او افزائی شی میشود که پنج برابر شش است مخفی نماند که در این سوال
بدون عملها اگر ده از ده را که سائل کفته بود که بر حاصل باید افزود تضعیف مربع
را که کفته که پنج برابر میشود بر مربع و بیست و چهار را از مربع او کم نموده جذر
باقی مانده را بر پنج مزبور افزایند استخراج مجهول میشود و احتیاج بآن عملها لغو
نخواهد بود مسئله سیم از مقترنات آنست که اموال معادل اشیا است
اشیا را پس از تکمیل و رد زیاد کن مربع نصف عدد اشیا را بر عدد و جذر
مجموع را افزاید کن بر نصف عدد اشیا که مجموع آن شی مجهول است مثلا اگر
پرسند که کدام عدد است که هرگاه او را ناقص کنند از مربع خود و باقی مانده
را بر مربع مزبور افزایند حاصل آن ده عدد شود گوئیم که آن عدد را شی
فرض کن و لامحاله مربع او مال است بعد از آن شی را از مال ساقط کن

و مال

۱۰۸ که مال الا شی شود و مالی را که مربع بود بر این مال الا شی بیفزا که دو مال الا
شی شود پس این دو مال الا شی معادل است با ده عدد بعد از آن بجبر تکمیل
کن دو مال الا شی را بدو مال و طرف دیگر را که عشره و شی پس معادل شد
این دو مال عشره و یک شی را پس دو مال را رد کن بیک مال عشره و شی را نیز
رد کن بنصف چنانچه مال را رد کردی که پنج عدد و نصف شی شود بعد از آن
نیاز کن مربع نصف نیم شی را که ربع شی است یعنی نصف ثمن شی را بر عدد
و آن ثمن ربع است که مجموع آن پنج عدد و نصف ثمن شی شود و جذر این
۹ مجموع را که دو عدد و یک ربع میشود اضافه کن بر نصف نیم شی یعنی ربع
او که نصف عدد اشیا نصف شی بود و مجموع آن دو عدد و نصف میشود که
مجهول است زیرا که این دو عدد و نصف را چون تربیع کنی حاصل آن شش
و یک ربع شود و چون دو عدد و نصف را که نصف پنج است از شش
و ربع ناقص کنی سه عدد و سه ربع باقی ماند و چون این باقی را اضافه کنی
بر شش و یک ربع حاصل ده عدد شود باب نهم در قواعد مشهوره

۱۰۹

عجب عدد در لغت فارسی ... [illegible]

کو می باید را از دانستن آن کرد زینت و ما اقتصار میکنیم از آن بر پنج

در پنج مسئله مسئله اول هرگاه اراده کنی تحصیل حاصل ضرب عددی در نفس

خود و در هر یک از عددها که در تحت اوست مثلا خواهی که بدانی که حاصل

پنج در پنج و در چهار و در سه و در دو و در یک مجموع چند عدد میشود پس

واحد بر پنج بیفزا و شش را ضرب کن در بیست و پنج که مربع پنج است

نصف حاصل عدد مطلوب است پس درین مثال حاصل ضرب شش در بیست

و پنج یکصد و پنجاه میشود نصف آن هفتاد و پنج است مطلوب است مثال دیگر

اگر خواهی حاصل ضرب ده را در نفس خود و ما تحت معلوم کنی یکی بر ده افزودیم یازده شد

ده را در صد که مربع ده است ضرب کردیم هزار و صد شد نصف

آن که پانصد و پنجاه است مطلوب است مسئله دویم اگر خواهی که جمع

عددهای فرد را که در تحت عددیست معلوم کنی بر فرد آخر واحد را افزوده

نصف مجموع را مربع کن که حاصل مطلوب است مثلا خواستیم که بدانیم

جمع افراد را از واحد تا نه چه مقدار میشود واحد بر نه افزودیم ده شد

نصف

١١٠

نصف ده را که پنج است مربع کردیم بیست و پنج شد مسئله سیم

اگر خواهی که جمع ازواج را بدانیم که چیست باید نصف زوج آخر را

در عدد زوج دیگر که در پهلوی آن نصف است بزیاده یک واحد ضرب کنی مثلا خواستیم

که بدانیم که جمع ازواج از دو تا ده چند میشود نصف زوج اخیر یعنی پنج را در شش

که در پهلوی پنج است بزیادت واحد ضرب کردیم سی شد مسئله چهارم

اگر خواهی که معلوم کنی حاصل جمع مربعات متوالیه چند عدد میشود یک بر ضعف

عدد اخیر افزوده ثلث آن عدد را در مجموع آن اعداد ضرب کنی حاصل

ضرب حاصل مجموع مربعات خواهد بود مثلا خواستیم که مربعات واحد تا سه

را معلوم کنیم شش را تضعیف کردیم دوازده شد یک بر او افزودیم سیزده شد

ثلث سیزده را که چهار و ثلث است در مجموع عددها از واحد تا شش که

بیست و یک است ضرب کردیم نود و یک شد زیرا که چهار در بیست

و یک هشتاد و چهار و ثلث بیست و یک که هفت است نود و یک

میشود مسئله پنجم چون دانستی که کعب حاصل ضرب جذر است در مجذور

خود مثلا حاصل ضرب سه در سه نه میشود و نه مجذور سه است و ضرب سه
در نه که بیست و هفت باشد کعب سه است پس اگر خواهی معلوم کنی که حاصل
مکعبات متوالیه چند عدد میشود آن اعداد را بنظم طبیعی جمع کن و در
نفس خود ضرب کن حاصل مطلوب است مثلا خواستیم که مکعبات واحد الی
سه را معلوم کنیم یک با شش افزوده هفت را در سه که نصف شش است
ضرب کنیم بیست و یک شد این بیست و یک را در نفس خود ضرب کردیم
چهار صد و چهل و یک شد **مسئله ششم** هرگاه خواهی معلوم کنی که حاصل ضرب
جذر دو عدد منطق یا دو عدد اصم یا منطق و اصم چند عدد میشود یکی از آن
دو عدد را در دیگری ضرب نماینده که حاصل ضرب جواب است مثلا اگر کسی
پرسد که حاصل ضرب جذر چهار و نه چیست جواب گوئیم که جذر مسطح
مجموع چه حاصل ضرب چهار در نه سی و شش میشود و جذر سی و شش شش است
و حاصل ضرب جذر چهار که دو است در جذر نه که سه است شش میشود
مسئله هفتم اگر خواهی که جذر عددی را بر عددی قسمت کنی پس آن

عدد

عدد را قسمت کن بر آن عدد دیگر جذر عددی که شماره اقسام باشد جواب است
مثلا اگر خواهی که جذر صد عدد بر جذر بیست و پنج قسمت کنی صد را بر بیست
و پنج قسمت کن چهار بخش میشود جذر چهار که دو است جواب باشد چه ده
را که جذر صد است چون بر پنج که جذر بیست و پنج است قسمت کنیم خارج قسمت
دو است **مسئله هشتم** اگر خواهی که تحصیل عدد تام کنی بدانکه عدد تام
آنست که هرگاه مجموع اجزاء عادّه او را جمع کنی مساوی او باشد پس جمع کن
اعداد متوالیه را از واحد بر سبیل تضاعف و بعد از جمع اگر آن مجموع
را عادی غیر واحد نباشد او را در عددی که اعداد متوالیه را با او جمع کرده ضرب
کن حاصل ضرب عدد تام است مثلا اعداد متوالیه را از یک تا چهار بر
سبیل تضاعف جمع کردیم یعنی یک و دو و چهار را مجموع هفت
شد عادی غیر واحد نداشت او را در چهار ضرب کردیم بیست و هشت
شد و عدد تام است **مسئله نهم** اگر خواهی که تحصیل مجذور کنی که
نسبت آن مجذور بجذر او همچو نسبت عدد معین باشد بعدد دیگر پس

۱۱۴ آن عدد منقسم را بر عدد دیگر قسمت کنند خارج قسمت را در نفس
خود ضرب کنی که مطلب حاصل است مثلا خواستیم که تحصیل مجذوری
کنیم که نسبت آن مجذور بجذر همچو نسبت دوازده باشد بچهار دوازده
را بر چهار قسمت کردیم خارج قسمت سه شد پس سه را در نفس خود ضرب
کردیم نه شد پس نه را که مجذور است بجذر خود همان نسبت دوازده است
بچهار زیرا که نه سه مثل دیگر باشد مسئله دهم بدانکه هر عدد را که ضرب
کنی در عدد دیگر بعد از آن حاصل را بر عدد مضروب قسمت کنی بعد از آن
آن عدد حاصل ضرب را در خارج قسمت ضرب کنی حاصل ضرب مساوی
مربع آن عدد خواهد بود مثلا ضرب کردیم نه را در سه بیست و هفت حاصل
شد بعد از آن بیست و هفت را قسمت کردیم بر نه خارج قسمت سه شد
دیگر بیست و هفت را ضرب کردیم در سه که خارج قسمت بود هشتاد
و یک شد که مربع نه نیز هشتاد و یک میشود مسئله یازدهم بدانکه
تفاضل میان مربع هر دو عدد مساوی حاصل ضرب جذر آن دو با هم

است

۱۱۴ است بر تفاضل که مابین جذرین است مثلا تفاضل مابین شانزده و
سی و شش بیست است و جذر شانزده چهار و جذر سی و شش شش است و شش و
چهار ده است و حاصل ضرب ده در دو که تفاضل شش است بر چهار بیست
میشود مسئله دوازدهم هر دو عدد که هر یک از آن دو عدد را بدیگری قسمت
کنی خارج قسمت هر یک از آن دو عدد را در دیگری ضرب کنی مساوی
حاصل ضرب خارج قسمت عدد دیگر است و هم و مثلا دوازده را اگر بر هشت
قسمت کنیم خارج قسمت واحد است و نصف و نسبت هشت به دوازده
و هم ثلثان است و مضروب ثلثان در واحد و نصف واحد میشود و
مضروب واحد و نصف در ثلثان بدستور واحد میشود مسئله سیزدهم
اگر خواهی تحصیل ترکیبات ثنائیه هر عدد مفروض کنی طریق آنست
که جمع کنی از واحد تا متلو آن عدد پس مجموع عدد احتمالات ثنائیه آن
عدد است مثلا اگر جمع کنی واحد و اثنین و ثلثه را که شش شود عدد
احتمالات ثنائیه چهار است مسئله چهاردهم ضرب کنی نصف متلو عددی

۱۱۵

برا ازنرا کی خواه نصف صحیح باشد یا صاحب کسر حاصل ضرب عدد احتما
لات ثنائیه کی عدد دست مثلا اگر خواهی که عدد احتمالات ثنائیه
پنج را بیابی نصف چهار را که دو است در پنج ضرب کنی تا ده شود
عبارت از مطلوبست **مسئلهٔ پانزدهم** هرگاه خواهی که عدد احتمالات
ثلاثیه عددی را بیابی اخذ کنی مثلوث آن عدد را و بعبارت دیگر دو عدد
از آن عدد طرح کنی و ضعف عدد سابق آن عدد را بر آن عدد
مثل عدد بعد از آن و چهار مثل عدد آن را ازانرا ذکر کن ازان بیفزا اگر
حاصل مطلوبست مثلا هرگاه احتمالات ثلاثیه شش را خواهی معلوم کنی
پس ابتدا اگر کن چهار را ضعف سه را دو شش و دو و چهار مثل یک را بر وی بیفزا
جمیع بیست باشد **مسئلهٔ شانزدهم** مجموع احتمالات ثنائیه
و ثلاثیه هر عددی مساوی احتمالات ثلاثیه عددیست که فوق اوست
مسئلهٔ هفدهم احتمالات ثلاثیه هر عددی مساوی احتمالات ثنائیه
مجموع عددهاست که در تحت اوست تا اثنین **مسئلهٔ هجدهم**

۱۲۰

وتفریع
أعلى هذه الى حيث
قاعدتان الاستخراج عدد
المحتملات الثلاثیه لكل عدد اولهما
ان ينقص من العدد اثنان ثم اضيف الى
الباقي ضعف مثلوه و عشرة امثال مثلو مثلوه
وهكذا الى الواحد وثانيهما ان ينقص من العدد
اثنان وان كان الباقي زوجا ضعف
مجموع سطح المتقابلات منها وان
كان فردا اضيف الى ذلك
مربع العدد الوسطاني
من خواص
المسائل

۱۱۶

بدانکه ضابطهٔ کلیه جاریه در تحصیل جمیع ترکیبات مفروضه از ثنائیه و ثلاثیه
و رباعیه و غیرها آنست که ضرب کنند عدد را در محتملات مثلو او و قسمت کنند
حاصل ضرب را بر باقی بعد از اسقاط دو عدد از عدد مفروض در صورت
تحصیل احتمالات ثنائیه و سه در صورت تحصیل احتمالات ثلاثیه و چهار
در صورت تحصیل احتمالات رباعیه و همچنین که خارج قسمت مطلوبست
پس هرگاه خواهیم تحصیل احتمالات خمسه کنیم پس اگر تحصیل ترکیبات
ثنائیه منظور بود ضرب باید کرد پنج را در شش که عدد احتمالات ثنائیه
اربعه است و سی را که حاصل ضرب است قسمت کرد بعد از وضع دو از پنج
بر سه باقی پس خارج قسمت که ده است مطلوبست و اگر ترکیبات ثلاثیه
مطلب باشد پنج را در چهار که عدد احتمالات ثلاثیه چهار است ضرب کرده
بیست را که حاصل ضرب است بعد از اسقاط سه عدد از پنج بر دو خارج
قسمت که ده است مطلوبست و اگر تحصیل ترکیبات رباعیه منظور باشد
پنج را در واحد ضرب کرده قسمت بر واحد باید کرد زیرا که بعد از اسقاط

۱۱۷

چهار تا واحد خواهد بود و احتمالات رباعیه پنج حالی نیز است

مسئله نوزدهم هرگاه خواهی که تحصیل احتمالات از برای عددی

نمائی اگر اراده احتمالات ثنائیه داشته باشی آن عدد را در متلو آن

عدد ضرب کن و دیگر واحد را در دو ضرب نمود حاصل اول را بر حاصل دوم

قسمت کن که خارج قسمت مطلوب است مثلا شش را در پنج ضرب کن که

حاصل را که سی است بر دو قسمت کن و اگر احتمالات ثلاثیه منظور باشد

به دستور عدد را در متلو آن عدد و حاصل ضرب را در متلو متلو آن عدد

ضرب نموده حاصل را ضبط کن و قسمت کن بر حاصل ضرب واحد در دو و

حاصل ضرب در سه مثلا در این صورت شش را ضرب کن در پنج و

حاصل ضرب را در چهار و حاصل را که صد و بیست است قسمت کن

بر حاصل ضرب یک در دو و حاصل آن در سه خارج قسمت بیست

است مطلوب است و اگر احتمالات رباعیه را خواهی ضرب آن عدد

کن در متلو آن عدد و حاصل را در متلو متلو و حاصل را در متلو متلو متلو

و قسمت

۹ ۶ ۱۱۸

و قسمت کن حاصل بر حاصل ضرب واحد در اثنین و حاصل ضرب آن در سه

و حاصل ضرب آن در چهار و الی آخر و در هر ترکیبی که اراده تحصیل از هر عددی

داشته باشی از اول آن عدد مسمی آن عدد را به دستور از آخر عدد مسمی او را

برداشته حاصل اجزاء اول را در یکدیگر بر حاصل ضرب اجزاء ثانی در یکدیگر قسمت کن

و خارج قسمت مطلوب است مثلا در تحصیل احتمالات ثنائیه از شش از آخر

عدد دو عدد که مسمی ثنائیت یعنی شش و پنج را برداشته بر یکدیگر ضرب

نمود و از آخر نیز یک و دو را که به دستور دو عدد برداشته در یکدیگر ضرب

کرده حاصل ضرب اول را بر دوم قسمت کنی و در سیم سه عدد از اول و سه

کبغ از آخر و از چهارم چهار و همچنین برداشته از این قرار عمل باید آورد و باید اینکه

از قواعدی که مذکور شد مجرد احتمالات ثنائیه و ثلاثیه و غیرها ظاهر میشود و

شقوق که در هر احتمال از حیثیت اختلاف ترتیب بهم میرسد معلوم نمیشود

مثلا مجرد احتمالات ثنائیه در سه سه است اما اگر رعایت اختلاف ترتیب

کنی شش میشود زیرا که در هر ثنائی دو احتمال از حیثیت تقدیم و

و تاخیر اشیا بر یکدیگر است پس اگر خواهی که عدد کل احتمالات
هر یک بعد از رعایت اختلاف ترتیب معلوم کنی آسان میشود
باین طریق که هر گاه استخراج احتمالات ثنائیه بقاعده که مذکور شد نمائی او را
بر حاصل ضرب عددی که مذکور شد بکنی که حاصل ضرب عدد احتمالات
مزبوره است مرا آنها قاعده دیگر در تحصیل احتمالات مزبوره با وجود رعایت
اختلاف ترتیب در هر عددی آنست که ضرب کنی دو را در سه و حاصل را در چهار
و همچنین حاصل را در پنج تا آن عدد که اختلاف ترتیب او منظور است حاصل
ضرب عدد مطلوبست مثلا اگر خواهیم که عدد اوضاع مختلفه محتمله درین
بیت را از حیثیت تقدیم و تاخیر بعضی از اجزای آن بر یکدیگر معلوم
کنیم باید که دو را در سه و حاصل ضرب را در چهار و همچنین تا هشت ضرب کنیم
تا معلوم شود که عدد احتمالات مزبوره چهل هزار و سیصد و بیست است
و آن بیت اینست ؛ شفیع نبی مطاع کریم ؛ قسیم جسیم نسیم وسیم
مسئله بیستم احتمال هر ترکیبی در عددی مساوی مباین با احتمالات
بازکردن

ترکیب آن عدد بعد از اسقاط مرکب اول از آن عدد مثلا احتمالات
ثنائیه سبعه مساویست احتمالات باقیه این عدد بعد از وضع دو از عدد
مزبور که احتمالات خماسی او باشد و در نه مساویست احتمالات
خماسی او با احتمالات رباعی چه بعد از وضع پنج از نه چهار باقی میماند
پس باید که احتمالات خماسی و رباعی او مساوی باشد **مسئله بیست و یکم**
اگر خواهی که تحصیل جمیع احتمالات ممکنه در هر عددی از آحادی و ثنائی و ثلاثی
و رباعی و غیره نمائی پس تضعیف کن احتمالات ممکنه متلو آن عدد را
و واحدی بر احتمالات ممکنه مزبوره بیافزا کن پس مجموع آن احتمالات
ممکنه آن عدد خواهد بود مثلا هر گاه دانیم که احتمالات در دو عدد سه عدد است
دو احتمال احادی و یک احتمال ثنائی پس میدانیم که احتمال ممکنه سه عدد
هفت عدد خواهد بود زیرا که تضعیف سه با اضافه واحدی هفت است
سه از آن احادی و سه ثنائی و یکی ثلاثی و سایر اعداد را برین قیاس باید
کرد **مسئله بیست و دویم** اگر گویند که جمع کن ازواج را از دو تا چهار زوج

121 یعنی دو و چهار و شش و هشت پس ضرب کن چهار را در مرتبه فوق او
یعنی پنج حاصل ضرب که بیست باشد مطلوبست و اگر گویند تا پنج زوج
پنج را در شش ضرب کن و اگر گویند تا شش زوج شش را در هفت ضرب کن
مسئله بیست و سیم اگر خواهی که بدانی که حاصل اجزای هر عددی تا آن عدد
بنظم طبیعی چند عدد میشود قاعده آنست که واحدی بر عدد مزبور افزوده از نصف
آن عدد ضرب کنی و حاصل ضرب مطلوبست مثلا خواستیم که حاصل اجزای
پنج را بنظم طبیعی معلوم کنیم واحدی بر او افزودیم شش شد پنج را در ضرب
کردیم پانزده شد **باب دهم** در مسائل متفرقه بطرق مختلفه **مسئله اول** اگر
پرسند که کدام عدد است که هرگاه آن عدد تضعیف نموده یکبار بر او افزایند
و ضرب کنند در سه و دو بر حاصل ضرب افزایند و مجموع را در چهار ضرب کنند
و سه بر او افزایند مجموع آن نود و پنج شود اولا بطریق جبر و مقابله
آن عدد را شیء فرض کردیم و تضعیف کردیم دو شیء شد و واحدی افزودیم
دو شیء و واحد شد و در سه ضرب کردیم شش شیء و سه عدد شد و دو
افزودیم

[illegible]

122 افزودیم شش شیء و پنج عدد شد و ضرب کردیم در چهار بیست و چهار شیء
و بیست عدد شد و سه بر او افزودیم بیست و چهار شیء و بیست و سه عدد
شد و معادل شد با نود و پنج که مسئله کعبه بود عددین متجانسین را
از طرفین اسقاط کردیم از یکطرف بیست و چهار شیء ماند و از طرف هفتاد و
دو ماند عدد را بر اشیا قسمت کردیم خارج قسمت سه شد که عدد مطلوبست
ثانیا بعمل خطائین اولا آن عدد را دو فرض کردیم و اعمالی که مذکور شد بعمل
آوردیم هفتاد و یک شد بیست و چهار خطای ناقص بود و این خطای اول
است ثانیا آن عدد را پنج فرض کردیم و بعد از عمل صد و چهل و سه شد
خطا شد زیاده و این خطای زاید است که چهل و هشت است پس مفروض
اول را که دو بود در خطای ثانی که چهل و هشت بود ضرب کردیم حاصل ضرب نود
و شش شد و این محفوظ اول است دیگر مفروض دوم را که پنج است
در خطای اول که بیست و چهار است ضرب کردیم صد و بیست شد و این
محفوظ دوم است چون خطایین مختلف بودند محفوظین را جمع کردیم
9

دویست و شانزده شد بر مجموع خطاین که هفتاد و دو بود قسمت کردیم
خارج قسمت سه شد و عدد مطلوبست و ثالثاً بعمل تحلیل نقصان کنیم از
نود و پنج سه را نود و دو باقی ماند دیگر قسمت کنیم بر چهار خارج قسمت بیست
و سه شود و دو را از او نقصان کنیم بیست و یک ماند قسمت کنیم بر سه
خارج قسمت هفت شود و واحد را العقصان کنیم شش شود تنصیف کنیم سه شود
و مطلوبست مسئله دیگر اگر گویند که ده را قسمت کن بر دو قسم که احد قسمین بر
قسم دیگر پنج زیاده باشد اولاً بطریق جبر و مقابله اقل عددین را شیء و اکثر را
شیء و خمسه فرض کردیم و جمع کردیم دو شیء و پنج عدد شد و معادل عشره است
پنج عدد را از طرفین انداختیم از یکطرف دو شیء و از عشره پنج باقی ماند
پنج معادل شد با دو شیء پنج را بر دو شیء قسمت کردیم دو و نیم شد پس معلوم
شد که قسم اقل دو و نیم و اکثر هفت و نیم است ثانیاً بعمل خطاین اولاً
عدد را سه فرض کردیم سه با هفت ده میشود و هفت را بر سه زیادتی چهار
است پس یکی ناقص است خطا در این خطای اول و ناقص است دیگر آن

عدد را

عدد را چهار فرض کردیم و چهار با شش ده میشود و فضل شش بر چهار دو است
و سه از پنج کم است پس این نیز خطای سه که خطای ناقص است پس ضرب کردیم
مفروض اول را که سه بود در خطای ثانی که سه بود حاصل نه شد و این محفوظ اول
است دیگر ضرب کردیم مفروض دوم را که چهار بود در خطای اول که یک بود
حاصل چهار شد و این محفوظ ثانیست و چون خطاین هر دو ناقص بود فضل احد
محفوظین را که نه بود بر دیگری که چهار بود و آن پنج است بر فضل احد خطاین
بر دیگری که دو بود قسمت کردیم دو و نیم حاصل شد که عدد مطلوبست و اما بطریق
تحلیل هر چند تحلیل واقع نیست چون شبیه بتحلیل است گوئیم که قاعده
کلیه است که هر عددی را که بغیر متساویین قسمت کنند زیادتی قسم فاضل
بر ناقص دو برابر آن زیادتی است که نصف عدد بر دو قسم فاضل بر نصف
عدد دارد زیرا که هر چه از نصف زیاده شد از نصف دیگر بقدر آن
لامحاله کم خواهد بود تا آن عدد حاصل شود پس همیشه قسم فاضل از نصف
بقدر زیادتی نصف از قسم ناقص زیاده میباشد پس در صورت ما نحن فیه

۲۲۵ قسم فاضل را بر ناقص پنج باید زیاد بود پس نصف نصف دیگر را که پنج
است بر پنج نصف باید افزود که هفت و نیم شود و پنج را بر نصف دیگر
بهمین نسبت زیاده که بخش پس قسم ناقص دو و نیم خواهد بود مسئله سیم
اگر پرسند که کدام عدد است که هر گاه زیاد کنیم بر آن عدد خمس او را و پنج
درهم دیگر کم کنیم ثلث مجموع را با پنج درهم از آن مجموع چیزی باقی نماند جواب
گوئیم اول بعمل جبر و مقابله که آن عدد را شئ فرض کن و خمس او را با پنج
درهم بر وی بیفزا که یک شئ و یک خمس شئ و پنج درهم شود و ثلث او را
از او ساقط کن دو چهار خمس شئ و سه درهم و یک ثلث درهم باقی ماند زیرا که شئ
را که اخماس کنی با یکخمس که هست شش خمس میشود ثلث او را که انداختی
چهار خمس شئ میماند و ثلث پنج درهم را که یک صحیح و دو ثلث است چون
از و اسقاط کنی دو صحیح و چهار ثلث که آن نیز یک صحیح و یک ثلث
است و مجموع سه صحیح و یک ثلث میشود باقی میماند که معادل است
با پنج درهم که چون ساقط کنند چیزی نمیماند پس بطریق مقابله که اقل

منزله

۱۲۶ منزله که را اسقاط میکنند از پنج درهم معادل و از طرف دیگر این سه
درهم و ثلث درهم را اسقاط کردیم چهار خمس شئ معادل شد با یکدرهم
و دو ثلث درهم که از پنج درهم باقی ماند بود و چون عدد را باید قسمت شئ را
کرد یکدرهم و ثلثان درهم را که بر چهار خمس شئ قسمت کردیم خارج
قسمت دو عدد و نصف سدس شد که مطلوب است زیرا که خمس او را که دو
سدس و نیم است هر گاه بر وی بیفزائی یا نصف سدس میشود که دو عدد و نصف
بخش و پنج درهم که بیفزائی هفت درهم و نصف میشود و هر گاه ثلث
مجموع را که دو عدد و نیم است اسقاط کنی پنج عدد باقی میماند و هر گاه پنج را
نیز ناقص کنی چیزی باقی نمیماند و دیگر بعمل خطائین اول آن عدد را پنج فرض
بکنیم و خمس او را بر و افزودیم شش شد پنج درهم نیز افزودیم یازده
شد ثلث یازده را که ۳ ۲/۳ است از او انداختیم باقی ماند ۷ ۱/۳ ناقص کردیم
از وی پنج درهم باقی ماند ۲ ۱/۳ خطا شد زیاده و این خطای اول است دیگر آن
عدد را ده فرض کردیم و خمس او را بر وی افزودیم ۱۲ شد پنج درهم نیز بر او

افزودیم ۲/۵ شد ثلث مجموع را که نقصان کردیم باقی ماند چهار عدد ۱۲۷
و چهار خمس و ثلثان خمس و این عدد از پنج عدد ناقص است بیک ثلث
خمس پس این نیز خطای ثانی و خطای ثانی ناقص است پس ضرب میکنیم مفروض
اول را که پنج است در خطای ثانی که ثلث خمس است پنج ثلث خمس که یک
خمس و ثلثان خمس باشد و این یک ثلث عدد صحیح است حاصل میشود و
این محفوظ اول است بعد از آن ضرب میکنیم مفروض ثانی را که دو است
در خطای اول که ۲/۳ است ۴/۳ حاصل میشود و این محفوظ ثانی است پس
چون خطائین یکی زاید دیگری ناقص بود محفوظین را جمع میکنیم پنج میشود
و آنرا بر خطائین که مجموع آن دو دو ثلث و دو ثلث خمس است قسمت
میکنیم خارج قسمت دو صحیح و نصف سدس میشود دیگر بعمل

خطای اول بزیاده	مفروض ثانی	مفروض اول
۲/۳	۲	۵
محفوظ ثانی	محفوظ اول	خطای ثانی ناقص
۴ ۲ ۳	۵ ۱ ۳	۳ ۵ ۵

تحلیل

۱۲۸ تحلیل اخذ کن پنج درهم را که بعد از اسقاط او چیزی باقی نمیماند و زیاد کن بر و
نصف او را زیرا که در این وقت نصف او ثلث منقوص است هفت درهم
و نصف شد پس پنج را از و ناقص کن دو و نیم باقی ماند و ناقص کن از دو
و نیم که باقی ماند سدس است دو سدس و نیم او را برای آنکه این سدس خمس زیاده است
کم کردیم دوازده سدس و نیم که دو عدد و نصف سدس است باقی میماند که عدد
مطلوبست مسئله اگر پرسند که حوضیست که در وی چهار لوله آب جاریست
و یک لوله آن و دیگر و ز و دیگری در دو روز و دیگری در سه روز و دیگری در چهار
روز آن حوض را پر میکنند پس مجموع آن لولها در چه مقدار از آن روز آن
حوض را پر خواهند کرد جواب اولا بطریق اربعه متناسبه آنست که در این
شکی نیست که این چهار لوله پر میکنند در روزی دو مثل آن حوض و نصف سدس
آن حوض را زیرا که یک لوله چنانچه فرض کرده شد در روزی حوض را پر میکند
و دویم نصف و سیم ثلث و چهارم ربع او را در روزی پر میکنند و هرگاه حوض
دوازده جزو بخش این سه لوله یک حوض مثل او و نصف سدس جزو چنین

را پر خواهد کرد بجهت آنکه نصف و ثلث و ربع دوازده سیزده میشود ۱۲۹
پس نسبت میان این روز و دو حوض همچو نسبت زمان مجهول است که حوض
پس مجهول یکی از وسطین است پس روز دوازده جزء را واحدی فرض کنیم که
نسبت دوازده بدو حوض دیگر بیست و پنج جزء باشد و خمس و دو خمس یکی
خمس که نسبت دوازده است به بیست و پنج پس از این قرار چهار لوله حوض
را در دو خمس و دو خمس یک خمس از روز پر خواهد کرد که ربع سدس از نصف
روز کمتر باشد و بوجه دیگر گوییم که حوضی فرض میکنیم بیست و پنج جزء که مساوی

طرف اول که یک روز است	وسط اول که دو حوض و کسر است	وسط که مجهول و مقدار رسیدن حوض از روز است	طرف آخر حوض
۲ ۵ و ۲ ۵ ۵	۵ ۵ ۵	۵ ۵	۵ ۵ ۵

دو حوض و نصف سدس حوض اول است یعنی بیست و پنج جزء است با آن اجزا
و حوض اول دوازده جزء بود پس لوله‌ها هر جزئی از آن حوض را در جزئی از روز
پر میکنند پس حوض اول در دوازده جزء از روز بیست و پنج جزء را پر میکنند و اگر
کوتاه که جاهای دراز بر آن حوضی کنیم که آن حوض را در هشت روز خالی میکند

[illegible]بی

۱۳۰ پس در این صورت لوله که در روزی ربع حوض را پر میکرد ثمن آن حوض را پر
خواهد کرد و گوییم که در این صورت تحصیل مخرج کسور باید کرد بدین روش که چون *(پس آخر چهار لوله در چند یک از روز حوض را پر خواهد کرد ع)*
مخرج نصف را با ثلث تباین است دو را در سه ضرب میکنیم شش میشود و چون شش
را با هشت که مخرج ثمن است توافق است نصف احدهما را در دیگری ضرب
میکنیم بیست و چهار میشود و چون کسور مزبوره را جمع کنیم بیست و سه میشود
پس چهار لوله در روزی پر خواهد کرد یک حوض را که بیست و چهار جزء است
و بیست و سه جزء از بیست و چهار جزء را که مجموع چهل و هفت ربع سدس از
چهل و هشت ربع سدس باشد نسبت روز بحوض و بیست و سه جزء همچو نسبت
بیست و چهار بعد باشد بچهل و هفت ربع سدس پس اگر مجموع لوله‌ها در روزی
حوض را پر کنند در بیست و چهار جزء از چهل و هفت جزء روز حوض را پر خواهد کرد

طرف اول	وسط اول	وسط دوم	طرف آخر
۲۴	۴۷	۲۴	۴۷

و بطریقی دیگر حوضی فرض میکنیم چهل و هفت جزء بعد باشد با آن اجزا که حوض
اول بیست و چهار جزء بود پس چهار لوله حوض چهل و هفت جزء را در روزی

١٣١ هر جزئی را در چند جزء از روز دیگر میکنند پس چون فرض بیست و چهار جزء را دو بیست
و چهار جزء از روزی که چهل و هفت جزء بود بر خواهد گرفت و باید دانست که اجزا
را هر کوری خ هر یک ربع سدس است چه بیست و چهار شش چهار دو بیست و
سی خ سدس و سدس ربع سدس است مسئله اگر پرسند که ماهی را ثلث
بدن در گل و ربع در آب و سه شبر در بیرون است مجموع آن ماهی چند شبر است
جواب اولا بطریق اربعه متناسبه آنست که مخرج ثلث و ربع را در یکدیگر
ضرب کنی سه و چهار را که هفت میشود از دوازده اسقاط کن که پنج باقی ماند پس
نسبت دوازده به پنج همچو نسبت مجهول است به سه شبر و خارج قسمت سطح طرفین که دوازده
و سه است بر پنج که وسط اول است هفت شبر و یک خمس شبر میشود

طرف اول مضروب مخرجین	وسط اول بعد از اسقاط کسرین از مخرج	وسط دویم مجهول	طرف آخر سه شبر
١٢	٥	٧ ١/٥	٣

و اما بطریق جبر و مقابله پس دوازده که حاصل ضرب مخرج ثلث و ربع است
شیء فرض کنیم ثلث و ربع را که هفت بخش از و اسقاط کن پنج باقی ماند را که
ربع شیء و سدس اوست معادل کن با سه شبر یعنی چون شیء دوازده ربع ثلث

بود مرا

١٣٢ بود هر یک از سه شبر را نیز دوازده ربع ثلث کن که سی و شش ربع ثلث
شود قسمت کن بر پنج خارج قسمت ٧ ١/٥ میشود و اما بطریق خطائین اولا
مجهول را دوازده فرض کردیم ثلث و ربع او که هفت است باز شبر ماهی ده شد
دو خطا شد این خطای اول است بزیاده دیگر بیست و چهار فرض کردیم
ثلث و ربع او که چهارده بود باز شبر هفده شد هفت خطا شد این خطای دویم
است بزیاده مفروض اول را که دوازده بود در خطای دویم که هفت بود ضرب
کردیم هشتاد و چهار شد و مفروض دویم را که بیست و چهار بود در خطای اول
که دو بود ضرب کردیم چهل و هشت شد چون خطائین هر دو زیاد بود فضل
بین المحفوظین را که سی و شش بود بر فضل بین خطائین که پنج بود قسمت
کردیم خارج قسمت ٧ ١/٥ شد و بطریق تحلیل زیاد کن بر سه شبر سه شبر دیگر و دو
خمس سه شبر را زیرا که ثلث و ربع هر عددی مساوی باقی مانده و دو خمس اوست
پس هر گاه مثل و دو خمس او بر سه شبر افزایی شد آن بخش که ثلث و ربع او را
که در آب و گل است بر او افزوده باشی و مساوی بعد ربع و ثلث هر عددی

۱۴۴ با باقی ماند آن علامه باضافه دو خمس مطلوب است چون دو از ده مثلا که ثلث

و ربع او هفت و باقی مانده او که پنج بود با دو خمس خود هفت است اگر کسی پرسد

که کدام عدد است که هر گاه نصف و خمس او را از وی کم کنند چهار باقی ماند گوییم که جهت

تحصیل اول عددی که مخرج نصف و خمس داشته باشد دو را که مخرج نصف است

در پنج که مخرج خمس است ضرب کردیم ده شد نصف و خمس او را که هفت بود از وی کم

کردیم سه باقی ماند چون هفت دو برابر سه و ثلث او بود دو برابر سه و ثلث چهار را

بر چهار افزودیم سیزده و ثلث شد سیزده و ثلث را از جنس ثمن کردیم چهل

ثمن شد نصف او را که بیست و خمس او را که هشت بود از وی اسقاط کردیم

دوازده ثمن باند که چهار علامه صحیح است مسئله اگر پرسند که دو مرد را دو

خر بود اسپی بفروختند هر یک از ایشان دیگری را گفت که اگر ثلث زری که داری بمن دهی

با زری که دارم قیمت اسب میشود دیگری گفت که اگر ربع زری که داری

بمن دهی با آنچه دارم قیمت اسب حاصل میشود پس قیمت اسب چه مبلغ بکنج

و زر هر یک چه مبلغ است جواب اولا بطریق جبر و مقابله است

الخفی

۱۴۲ زر شخص اول شی فرض کن و زر شخص دویم را سه فرض کن چون مذکور شد

و ثلث وجه خود را بدو پس هر گاه مرد اول یک درهم از مرد دویم بگیرد با او شی

و درهم خواهد بود شی و درهم معادل قیمت اسب خواهد بود و اگر دویمین درهمی

از اولین اخذ کند با او سه درهم و ربع شی خواهد بود که معادل شی و درهم

است و بعد از مقابله که مکرر است را از طرفین انداختیم درهم از طرفین و

۹ ربع شی از طرف افتاد پس از یکطرف دو درهم و از طرف دیگر سه ربع شی ماند

پس معادل شد دو درهم با سه ربع شی در این صورت دو درهم را از جنس ربع

کنیم بر سه ربع قسمت کردیم بهر ربع از سه ربع دو ثلث را رسید که رسد

چهار ربع هشت ثلث باشد دو درهم و دو ثلث درهم است و این زر

شخص اول دارد پس سه درهم مفروض شخص اول نه ثلث باشد و قیمت

اسب یازده درهم و ثلث نه را که صاحب هشت درهم و هشت یازده درهم

میشود و همچنین ربع صاحب هشت درهم را که بصاحب نه درهم دهند یازده

زده درهم شود طریق دیگر آنست که از مسطح مخرجین همیشه واحد را کم کنند

۱۲۵

که باقی ماند قیمت آب است و ربع را که از مسطح مزبور کم کنند ز را حد ها

و ثلث را که کم کنند ز را آن دیگر است لیکن مسئله مزبوره سیال است

یعنی نسبت مزبوره محفوظ است اما لازم نیست که مسئول به بنحو

البته معلوم شود مسئله اگر پرسند که سه قدح پر داریم که در یکی از آن

چهار رطل عسل و دیگری پنج رطل سرکه و دیگری نه رطل آب دارد مجموع

اقداح را در یک کاسه ریخته از آن سکنجبین ساختیم بعد از آن باز آن

سه کاسه را از آن پر کردیم پس در هر کاسه از هر یک از سرکه و عسل و آب

چه مقدار خواهد بود جواب آنست که مجموع اوزان را جمع کنیم که آن هجده

رطل است و حاصل را ضبط کنیم پس اولاً چهار رطل عسل را در نفس خود

ضرب کردیم شانزده شد حاصل ضرب را بر هجده قسمت کردیم خارج قسمت

هشت تسع شد و دیگر این چهار را ضرب کردیم در پنج رطل سرکه حاصل بیست

شد بر هجده قسمت کردیم خارج قسمت یک رطل و یک تسع شد دیگر ضرب

کردیم در نه رطل آب سی و شش شد بر هجده قسمت کردیم

خارج

۱۲۶

خارج قسمت دو رطل شد پس گفتیم که در کاسه چهار رطل است اشیا ثلثه بدینموجب

دو رطل | رطل و پنج تسع

است که مجموع آن چهار رطل می‌شود و همچنین پنج رطل را در نفس خود و یک

یک از ارطال عسل و آب ضرب کرده حاصل ضرب را بر هجده قسمت

نموده اند خارج قسمت رسید ظرف پنج رطلی از هر جنس بدینموجب

یک رطل و یک تسع | یک رطل و سه تسع و نصف تسع | دو رطل و نیم

مشخص شد که مجموع پنج رطل است دیگر نه را که مقدار ظرف آب بود در نه

رطلی که ظرف سرکه بود ضرب کردیم حاصل ضرب چهل و پنج شد بر هجده قسمت کردیم خارج

قسمت دو صحیح و نصف شد و این مقدار سرکه است دیگر نه را در نفس خود ضرب

کردیم حاصل را که هشتاد و یک است بر هجده قسمت کردیم خارج قسمت چهار

صحیح و نصف شد این مقدار آب است پس هر نه رطلی بدینموجب حاصل شد

دو رطل | دو رطل و نصف | چهار رطل و نصف

آتش باد آب خاک

لحیان | حمره | نصرة الخارج
بیاض | قبض الخارج | اجتماع
عتبة الخارج | ابیض | عقله
قبض الداخل | فرح | نصرة الداخل

۱۲۷ مسئله شخصی از شخصی پرسید که چند ساعت از شب گذشته در جواب گفت
که ثلث آنچه گذشته مساوی ربع باقی مانده است پس شخص باید که بگوید که چه مقدار
گذشته و چه مقدار مانده است اما عمل آن بطریق جبر و مقابله گوییم که گذشته
را شیء فرض کن پس باقی مانده دوازده الا شیء بود پس ثلث ماضی معادل سه الا
شیء بود که ربع دوازده است بعد از جبر و اسقاط متماثلین که ربع از شیء بود ابتدا
ربع و سه از دوازده و نه را معادل سازیم با شیء و ربع از شیء در مقابل سه می
افتد پس سه را در دوازده که مخرج ثلث و ربع است ضرب کنیم و حاصل را
و سی و شش بود بر هفت در این مثال که مجموع ثلث و ربع است قسمت کنیم
خارج قسمت پنج صحیح و یک سبع شد و این ساعات گذشته از شب است
پس بعد از وضع مقدار مزبور از شب که دوازده ساعت بود شش صحیح و شش
سبع باقی میماند و اما بعمل اربعه متناسبه گذشته از شب را شیء و باقی مانده را
چهار ساعت فرض کنیم زیرا که اقل عددی که ربع داشته باشد چهار است پس ثلث
شیء برابر یکساعت بود باشد که ربع باقی مانده است و شیء ماضی سه ساعت

باشد

باشد زیرا که ثلث او یکساعت است و مجموع گذشته و باقی مانده هفت ۱۲۸
ساعت خواهد بود و نسبت سه بهفت همچو نسبت مجهول است بدوازده
پس ضرب کردیم طرفین را که سه و دوازده است در یکدیگر سی و شش شد و بر وسط
معلوم که هفت است قسمت کنیم خارج قسمت پنج و یک سبع شد و این
عدد ساعات گذشته از شب است و باقی مانده ازین معلوم میشود مسئله

طرف اول	وسط اول	وسط دوم	طرف آخر
۱۲	۷	۵	۳

اگر پرسند که نیزه در حوض فرو برده اند و پنج ذرع نیزه از آب بیرون است
پس این نیزه را خم کنند بمرتبه که سر او بسطح آب رسد بدون آنکه بن نیزه از جای
خود بیرون آید و از موضعی که نیزه از آب بر آمده بود تا موضعی که سر نیزه ملاقی
آب شد ده ذرع بود مجموع نیزه چند ذرع خواهد بود بعمل جبر جواب گوییم که
آنچه از نیزه در آب باشد شیء فرض کن که تمام نیزه پنج ذرع و شیء باشد و چون
این دو ضلع یکی بعد نقطه ملاقات سر نیزه با آب است تا موضع خروج
او از آب که ده ذرع است و دیگر شیء که قدر غایب نیزه است در آب

[illegible]

بعد از تربیع هر یک یکصد ذرع و مال شد برای آنکه ده در ده صد است و شیء در
شیء مال و مربع تمام نیزه که پنج و شیء است در نفس خود بیست و پنج ذرع و ده
شیء و مال میشود زیرا که پنج در پنج بیست و پنج و پنج در شیء پنج شیء و شیء در پنج
پنج شیء و شیء در شیء مال چنانکه قاعده ضرب است و بعد از اسقاط متماثلین از
بیست و پنج ذرع و ده شیء و مال که مسطح قدر تمام نیزه و وتر زاویه قائمه مثلث
است و از صد ذرع و مال که مسطح آن دو ضلع بود باقی ماند از یک طرف ده شیء
و از طرف دیگر هفتاد و پنج ذرع چون هفتاد و پنج ذرع را بر ده شیء قسمت کردیم
خارج قسمت هفت و نصف شد که قدر یک شیء است و غایب نیزه در آب
پس تمام نیزه دوازده ذرع و نصف باشد اما بعمل خطائین اولا فرض کنیم قدر
نیزه را پانزده ذرع پس مربع او دویست و بیست و پنج ذرع باشد و مربع دو
ضلع دیگر دویست برای آنکه از نقطه که سر نیزه مماس آب شد تا آن نقطه
از آب که نیزه از آن بیرون آمد ده ذرع است و چون او را در نفس خود ضرب
کنی صد میشود و ضلع دیگر که از سطح آب تا سر نیزه ده ذرع است بواسطه

آنکه

آنکه قدر نیزه را پانزده فرض کردیم و چون پنج ذرع از آب بیرون است پس غایب
در آب ده ذرع باشد و مربع او صد است مجموع دویست شد و خطای زاید است
و پنج ناقص برای آنکه قاعده آنست که مربع طرفین مساوی مربع وتر زاویه قائمه
باشد و مربع وتر دویست و بیست و پنج بود ثانیا قدر نیزه را بیست فرض کردیم
پس مربع او چهارصد باشد قدر حصه مخفی را پانزده زیرا که از بیست ذرع پنج
ذرع بیرون است پانزده در آب باشد و این پانزده را چون در نفس خود ضرب کنیم
دویست و بیست و پنج شود و ضلع دیگر که ده ذرع است مسطح او صد ذرع است
و مجموع مسطحین سیصد و بیست و پنج ذرع است و لیکن زیر خطای ثانی زیرا
که از مسطح وتر که چهارصد است ناقص است بهفتاد و پنج پس ضرب کردیم مفروض
اول را که پانزده بود در خطای ثانی که هفتاد و پنج است حاصل کند هزار و صد و بیست
و پنج شد و این محفوظ اول است دیگر ضرب کنیم مفروض ثانی را که بیست
است در خطای اول که بیست و پنج است و حاصل کند پانصد است محفوظ دوم
است و فضل بین المحفوظین را که ششصد و بیست و پنج است بر فضل بین

المخطا بن که پنجاه است قسمت کردیم خارج قسمت دوازده و نصف شد و این
قدر تمام نیزه است پس هرگاه دوازده و نصف را در نفس خود ضرب کنیم یکصد
و پنجاه و شش و ربعی شود که قدر وتر مثلث است دیگر از دوازده ذرع و نیم
تمام قدر نیزه پنج ذرع را که در بیرون آبست اخراج کنیم تتمه هفت ذرع و نیم
باقی ماند که یک ضلع مثلث است و چون او را در نفس خود ضرب کنیم پنجاه و شش و
ربعی شود و ضلع دیگر که از نقطه مماس سر نیزه است با آب تا نقطه سطح آب
ان نیزه از بیرون آمده ده ذرع است چون در نفس خود ضرب کنیم صد شود پس
مجموع سطح این دو ضلع یکصد و پنجاه و شش ذرع و ربعی شود که مساوی وتر است
مسئله اگر پرسند که جمع مال را اعنی قلت مزن زانکه ما اطیم و پیدا میشویم
تا دو مثل ما و نصف نصف ما چون توهم داشتی صد میشوی مثل بطرای
جبر و مقابله جماعت را شی فرض کنیم یک شی و ربع شی نیز براو افزودیم
دو شی و ربع شی شد واحدی افزودیم دو شی و ربع شی و واحد معادل
شد با صد واحد را که مکرر ربیع انداختیم نود و نه ماند اشیا را ارباع کردیم

نه ربع نود و نه را بر نه قسمت کردیم خارج قسمت یازده شد که اثر شی چهل و چهار ربعش باشد و اما بطریق خطائین
بطریقی که در باب چهارم مذکور شد آن جماعت که معروض اول است بیست فرض کردیم و بیست دیگر که مثل او است
و نصف نصف بیست که پنج است با واحد براو افزودیم چهل و شش شد مطلوب صد است پس خطای او پنجاه و
چهار و این خطای ناقص است ثانیا آن جماعت که معروض ثانی است چهل فرض کنیم بطریق مذکور چهل دیگر
و واحد افزودیم نود و یک شد مطلوب صد است پس خطای نه و این خطای ناقص است پس معروض
اول که بیست بود در خطای ثانی که نه بود ضرب کنیم حاصل ضرب یکصد و هشتاد شد و این محفوظ اول باشد و معروض
ثانی که چهل بود در خطای اول که پنجاه و چهار بود ضرب کنیم حاصل ضرب دو هزار و یکصد و شصت شد که محفوظ
ثانی است پس چون خطائین هر دو ناقص بود فضل بین المحفوظین را که یکهزار و نهصد و هشتاد باشد
بر فضل بین الخطائین که چهل و پنج است قسمت کنیم خارج قسمت چهل و چهار شد و علی هذا عدد جماعت مثل
آن که چهل و چهار و نصف نصف آن که یازده است با واحد براو افزایند صد میشود بدین موجب است الرسالة

معروض اول	خطای اول ناقص	معروض ثانی	خطای ثانی ناقص
محفوظ اول ٢	محفوظ ثانی ٣	فضل بین المحفوظین ٣	فضل بین الخطائین ٤
١٨٠	٢١٦٠	١٩٨٠	٣٥

خارج قسمت

بتاریخ نهم شهر جمادی الثانی تحریر این ٤٢ چند کلمه گردید سنه ١٢١٦